



Станислав Калман

Станислав Калман

Эрикссон Никола Тесла а.о., Загреб, Хорватия
Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Croatia

Ключевые слова:

Деловые связи
Телефония, базирующаяся
на Интернет Протоколе,
IP телефония
Объединение в сеть,
основывающееся на
Интернет Протоколе, IP
объединение в сеть
Учрежденческая
телефонная станция,
система PBX
Передача речи
посредством Интернет
Протокола, VoIP

Key words:

Business Communications
Internet Protocol Telephony,
IP Telephony
Internet Protocol
Networking, IP Networking
Private Branch Exchange,
PBX system
Voice over Internet Protocol,
VoIP

Телефония, базирующаяся на Интернет протоколе, в деловой системе связи MD110

Резюме

Развитие технологии передачи голоса посредством Интернет Протокола (VoIP- *Voice over Internet Protocol*) значительно повлияло на развитие деловых систем связи. Введение решений, основывающихся на Интернет Протоколе (IP телефония), в деловые системы связи возможно в целом, однако IP телефония частично вводится и в традиционные деловые системы. О IP телефонии в деловой области можно говорить из двух аспектов: из аспекта поддержки IP терминалов, и из аспекта взаимосвязи деловых систем через опорную IP сеть.

В этой статье описывается, каким образом IP телефония внедрена в деловую систему связи MD110 компании Эрикссон. Представлены различные изделия Эрикссона, использованные в решениях, базирующихся на IP телефонии. Описано несколько сценариев для осуществления связи между удаленными филиалами предприятия с использованием решений для IP телефонии.

IP TELEPHONY IN THE PBX SYSTEM MD110*Abstract*

Development of technology of transmission of voice over Internet Protocol (VoIP) has considerably influenced the development of Private Branch Exchange systems. It is possible to introduce solutions based on Internet protocol (IP telephony) into Private Branch Exchange systems on the whole, but IP telephony is also being introduced in traditional business systems. IP telephony in this area can be perceived from two aspects: from the aspect of IP terminal support and from the aspect of connectivity of several Private Branch Exchanges over Internet Protocol network.

This paper describes the way in which IP telephony has been introduced into Ericsson's business system MD110. It also gives an account of different Ericsson's products implemented in solutions based on IP telephony and it presents several scenarios for remote IP based networking within business systems area.

1. Введение

Телефония, основывающаяся на Интернет Протоколе (IP телефония), достаточно созрела и в настоящее время может быть серьезной альтернативой традиционным решениям, базирующимся на технологии мультиплексной передачи с временным разделением или TDM (*Time Division Multiplex*). Многие изготовители традиционных деловых учрежденческих телефонных станций (PBX - *Private Business Exchange*) мигрировали в направлении IP телефонии. Предусматривается, что такие, можно сказать, гибридные системы (на английском IP - *enabled systems*) через несколько лет будут доминировать на рынке. Для иллюстрации может послужить Рис. 1.

Компания Эрикссон, как один из самых значительных глобальных факторов, и в этой области согласовала свою деятельность с самыми новыми тенденциями, и соответственно традиционные деловые системы MD110 и BusinessPhone мигрировали в направлении IP систем.

Какая выгода извлекается введением IP телефонии в традиционные PBX системы? Покупатели существующих систем могут просто мигрировать в мир современных коммуникаций, в котором для передачи речи и данных используются единственная сеть передачи данных.

В настоящее время компания Эрикссон поставляет решения для делового окружения, которые направлены на мобильные связи – функция мобильный пользователь (*Mobile Extension*) разработана именно для мобильной деловой связи. Однако мобильность, которая подразумевает только лишь возможность коммуникации в движении, сама по себе не достаточна для успеха на рынке. Поэтому Эрикссон создал концепт мобильного предприятия (*Mobile Enterprise*), который позволяет работу в любом месте, в любое время и с устройством, которое под рукой в дан-

ный момент. Выражение «работа», прежде всего, значит возможность качественной разговорной связи, подобной связи, которую пользователь осуществляет на своем рабочем месте, в учреждении, а также доступ к сети передачи данных предприятия, по крайней мере к основным приложениям: электронной почте, календарю и телефонному справочнику.

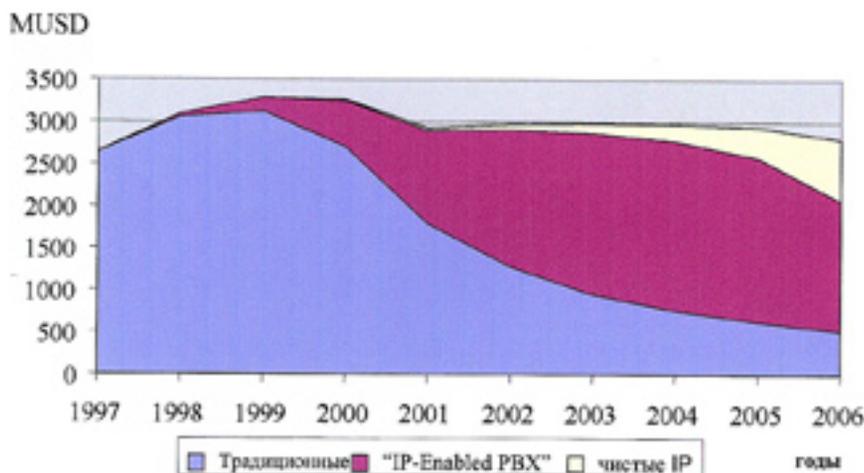
IP телефония совершенно вписывается в концепт мобильного предприятия, что будет представлено в дальнейшем тексте несколькими решениями системы MD110, которые обеспечивают возможность коммуникации из удаленных местоположений.

2. Сегодняшняя система MD110

2.1. В общих чертах

С выпуском версии BC12 системы MD110 компания Эрикссон расширила список предлагаемых решений для IP окружения. В версии BC11 введена поддержка для IP терминалов с помощью функции IP пользователь. Версия BC12 вводит эффективное IP объединение в сеть с поддержкой ряда дополнительных услуг. Распределенное управление, наряду с IP объединением в сеть, в данное время обеспечивает системе MD110 возможность удовлетворения почти всех запросов покупателей, а особенно когда речь идет об интеграции филиалов, малых учреждений или даже служащих предприятия, работающих у себя дома, в одну единственную сеть.

Версия BC12 системы MD110 предлагает абсолютную конвергенцию (сближение) связи. Поэтому при рекламировании на рынке все чаще используется название MD110 Convergence, однако, в этой статье будет использоваться обычное название – MD110. Это гибридное решение, поддерживающее хорошо проверенную и повсеместно усво-



Источник: Gartner 2003

Рис. 1. Предусматриваемая продажа систем PBX в Западной Европе до 2006 года.

енную технологию мультиплексной передачи с временным разделением (TDM - *Time Division Multiplex*), а также новую технологию пакетной передачи, которая основывается на Интернет Протоколе (IP, *Internet Protocol*). Последняя версия MD110 объединяет традиционные или застигнутые в данное время сети общего пользования и деловые сети и системы, которые содержат аналоговые соединительные линии, цифровую сеть интегрированных служб (ISDN - *Integrated Services Digital Network*), сигнализацию по выделенному каналу (CAS - *Channel Associated Signaling*), систему сигнализации в деловой цифровой сети (DPNSS - *Digital Private Network Signaling System*), сигнализацию по входящим и исходящим линиям (E&M - *Ear & Mouth*), с одновременным использованием новой генерации IP телефонов, PC телефонов с программным обеспечением и IP соединительных линий.

Полная конвергенция связи в MD110 охватывает три измерения, под девизом «все самое лучшее из двух миров». Первое измерение конвергенции относится на объединение канальной и пакетной передачи, т.е. передачи речи и данных. Это обеспечено оптимальным внедрением IP телефонии в систему связи MD110. Здесь нужно подчеркнуть, что систему MD110 характеризует децентрализованная архитектура, которая, параллельно с распределенным управлением и обработкой вызовов, сводит на минимум существование одной отдельной неисправной точки. Качественные терминалы и функции системы гарантируют продолжение работы в случае неисправностей в сети.

Второй отличительной особенностью конвергенции MD110 является объединение стационарной и мобильной телефонии, при чем обеспечена ступенчатость: в систему можно подключить от десятка до 25000 IP пользователей, а это значит, что IP телефония в MD110 может внедряться постепенно.

Третье измерение конвергенции представлено объединением сетей общего пользования с деловым окружением. С одной стороны это интеграция мобильных и стационарных терминалов в систему MD110, а с другой стороны, например, использование ресурсов сетей общего пользования для формирования деловых виртуальных сетей – стационарных, а в последнее время и сетей, базирующихся на Интернет протоколе.

Стоит вкратце повторить и подчеркнуть особенности современной системы MD110:

- Многообразная конвергенция – консолидация речевых сетей и сетей передачи данных и всех преимуществ, которыми обладают эти сети;
- Непревзойденная надежность – даже и в конвергентных IP сетях;
- Неограниченная мобильность пользователей – гибкость и свобода при выборе любой категории терминала.

2.2. Остальное

В этой главе вкратце описаны новые функции, которые не связаны непосредственно с IP телефонией, основной темой этой статьи.

2.2.1 Мобильный пользователь – интеграция пользователей GSM

Основным элементом мобильности является беспроводный доступ, который обеспечивает пользователям возможность свободного передвижения, а в то же время возможность установления и принятия вызовов. Новая, единственная функция «Мобильный пользователь», полностью интегрирована в программное обеспечение системы MD110. Она предлагает мобильный доступ, а также услуги, которые обеспечивают служащим предприятия полную мобильность. Каждый абонент мобильной сети, это относится и на сети 2G, 2,5G или 3G (то есть, GSM, GPRS, UMTS сети), может стать пользователем системы MD110. Это относится и на абонентов стационарных сетей, обладающих телефонными аппаратами с тональным набором номера. Прежняя неудовлетворенность, связанная с невозможностью доступа к сети предприятия, если используется мобильный телефон, или если служащий находится вне предприятия, таким образом отклонена.

Функция «Мобильный пользователь» гораздо больше, чем простая переадресация вызова. Она значит, что такие услуги, как сокращенный набор номера, вызов в ожидании, подключение к разговору, повторный вызов или конференц-связь, предоставлены мобильному пользователю так же, как и всем другим пользователям системы MD110.

Надежность обеспечивается жесткой процедурой идентификации с помощью модуля идентификации абонента (SIM) и верификации вызывающей линии (CLI - *Calling Line Identity*), или дополнительной верификацией с помощью персонального кода опознавания (PIN - *Personal Identification Number*).

2.2.2 Деловая беспроводная система

Решение с интегрированными деловыми беспроводными телефонами, основанными на DECT (Европейский стандарт цифровой беспроводной связи) технологии, усваивает все преимущества распределенной архитектуры системы MD110 и поддерживает до 20.000 беспроводных пользователей в одной системе.

Пользователям обеспечивается мобильность в целой области охвата, включая и удаленные местоположения. Функции неограниченного передвижения (*roaming*) и переключения (*handover*) поддерживаются с помощью основного программного обеспечения системы MD110. Не требуется дополнительный сервер. Если используется услуга персонального номера, мобильность дополнитель-

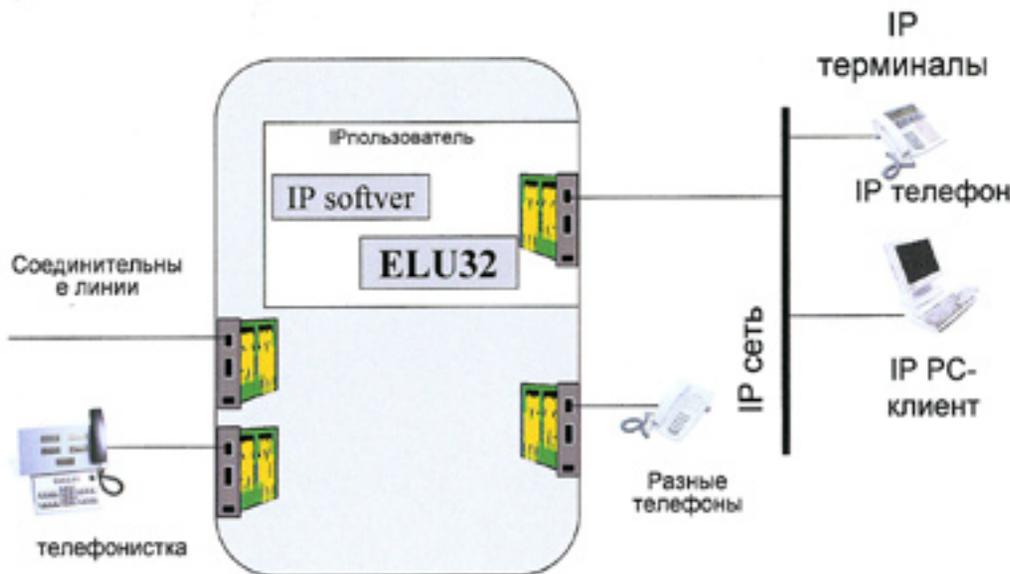


Рис. 2.
Соединение
системы
MD110 с IP
сетью

но улучшена, обеспечивая пользователям возможность установления деловых вызовов на любом месте.

2.2.3 Аварийное сообщение

Система MD110 позволяет создание системы услуг коротких сообщений (SMS - *Short Message Services*), основывающейся на DECT технологии. Обеспечена передача текстовых сообщений в направлении беспроводного терминала и обратно. Обеспечена и автоматическая передача сообщений на основании происходящих событий и аварийных сигналов. Можно создать приложения пользователей для целого ряда соединений, включая Интернет, электронную почту, входы для аварийных сигналов и для контактов.

Такие приложения предназначены для предприятий, которым требуется возможность предупреждения особых групп пользователей, например, в случае чрезвычайных событий. Типичным примером являются производственные процессы, обрабатывающая промышленность и больницы, вообще, организации с потребностью предостережения персонала в экстренных случаях.

Беспроводные телефоны с функциями аварийного сигнала в состоянии посылать сообщения об аварийных сигналах на модули аварийных сигналов. Сообщению может быть добавлено местонахождение базовой станции, т.е. станции, в которой зарегистрирован беспроводный телефон в момент передачи аварийного сигнала. Пользователь может сам добавить информацию о местонахождении, или информация об его приблизительном местонахождении может быть выдана из базовой станции.

2.2.4 Персональный номер

Один телефонный номер на визитной карточке

Желая установить соединение, вызывающий не дол-

жен раздумывать над тем, какой номер нужно набрать, или номер домашнего стационарного телефона, или номер мобильного телефона, или номер телефона на работе. Вместо всех этих номеров он должен знать только один номер – персональный номер.

Услуга «Персональный номер» это услуга в области мобильной связи, объединяющая различные методы доступа (деловые беспроводные и проводные пользователи, беспроводные и проводные абоненты сетей общего пользования, системы поиска пользователя, голосовая почта, сотрудники или секретарша) с новым поколением персональных услуг для помощи мобильным пользователям в управлении собственными вызовами.

Услуга «персональный номер» наблюдает за перемещением пользователя, для определения его местонахождения в любой момент. Каждый пользователь может иметь до пяти персональных профилей, которые он может активизировать в зависимости от ситуации (на работе, в пути, дома, и т.д.). Профиль определяет, что произойдет с входящими вызовами, которые будут направляться на различные телефоны в соответствии с установленной очередностью или будут направляться на службу поддержки.

Пользователи могут менять или активизировать специфический профиль, набирая с телефонного аппарата, или посредством сети Интернет, используя приложение *Ericsson Communication Assistant*. «Персональный номер» программная функция системы MD110, доступная в целой системе.

2.2.5 Функция «Временный телефон»

Регистрация на любом телефонном аппарате

Функция «временный телефон» или «распределение

рабочих мест» предназначена для предприятий с мобильным персоналом, который лишь иногда работает в помещении учреждения. Когда пользователи функции «временный телефон» желают работать в учреждении, они просто «регистрируются» на любом свободном телефонном аппарате. Этому телефону затем присваивается их категория для исходящих вызовов, для обозначения сообщений и записей об исходящих вызовах. Если с этого телефона посылаются вызовы, на вызываемом телефонном аппарате будет представлен номер и имя вызывающего временного пользователя.

То же самое действительно и для входящих вызовов – вызывающий «не видит» действительный номер телефона, он видит номер временного пользователя. Когда пользователь уходит из учреждения он просто аннулирует свою «регистрацию».

2.2.6 Интегрированная голосовая почта

Голосовая почта, реализованная на печатной плате, опция системы MD110. Каждая плата содержит 300 почтовых ящиков и 16 одновременных записей или прослушиваний сообщений. На особом твердом диске можно сохранить сообщений продолжительности до 72 часов. Основная функциональная возможность включает запись, просмотр, прослушивание и стирание сообщений. Пользователь может записать собственное приветственное сообщение.

3. Поддержка для IP терминалов

3.1. В общих чертах

3.1.1 Введение

Функция «IP пользователь» в системе MD110 обеспечивает возможность приема и передачи вызовов с IP терминалов тем же самым образом, как это обеспечено остальным категориям пользователей системы. Функция полностью интегрирована в архитектуру системы MD110.

IP терминалы используют сеть IP для подключения к системе MD110, которая к сети IP подключается посредством печатной платы ELU32, Рис. 2.

Для реализации поддержки IP терминалам требуются, в основном, четыре компонента, которые более детально определены в продолжение статьи:

- функция «IP пользователь»
- IP терминал
- IP сеть
- сетевой интерфейс – плата ELU32.

3.1.2 IP пользователь

Функция «IP пользователь» позволяет подключение терминалов, согласованных с группой стандартов H.323, к системе MD110. Стандарты из группы H.323 содержат

рекомендации для мультимедийной коммуникации по сети LAN.

3.1.3 IP терминалы

Название «IP терминал» в принципе используется для любого терминала, подключенного к IP сети, который при подключении к системе MD110 согласован с группой стандартов H.323. Это может быть IP телефон или IP PC клиент – персональный компьютер, оснащенный соответствующим программным и аппаратным обеспечением.

«IP терминалы Эрикссона» – согласованы со стандартами H.323 v2, и, кроме того, дополнительно поддерживают протокол Эрикссона, предназначенный для коммуникации с системой MD110.

В IP терминалы встроен концепт мобильности. Это значит, что пользователь может регистрироваться (*login*) в системе MD110, используя любой терминал, согласованный с группой стандартов H.323. При этом пользователь получает «профиль» для использования всех присвоенных ему функций. Когда на терминале регистрируется какой-то пользователь, этот терминал становится IP терминалом.

При регистрации пользователь должен ввести пользовательский номер, а если нужно и пароль. Эти данные сравниваются с теми, которые администратор системы ввел при введении IP пользователя в систему.

3.1.4 IP сеть

Выражением «IP сеть» обозначается любая сеть, поддерживающая протокол TCP/IP, независимо от опорной сети. Все же, для связи сети передачи данных и системы MD110 позволены только Ethernet интерфейсы 10 Мбит/с и 100 Мбит/с. Следовательно, для этой цели не могут использоваться другие виды сетей, т.е. распределенный интерфейс передачи данных по волоконно-оптическим каналам (FDDI - *Fiber Distributed Data Interface*), кольцевая сеть с маркерным доступом (*Token Ring*), и т.д. Можно сказать, что IP сеть это локальная сеть LAN, к которой подключены IP терминалы.

Если в IP сети применен протокол динамической конфигурации хоста (DHCP - *Dynamic Host Configuration Protocol*), он передаст IP терминалам название сетевого домена.

3.1.5 Плата ELU32

Печатная плата ELU32 является интерфейсом между системой MD110 и IP сетью, и в этом смысле представляет собой часть IP устройства доступа для связи IP терминала с остальными видами подключений в системе MD110. Используется и для объединения IP в сеть, а ее самые важные характеристики описаны в отдельной главе.

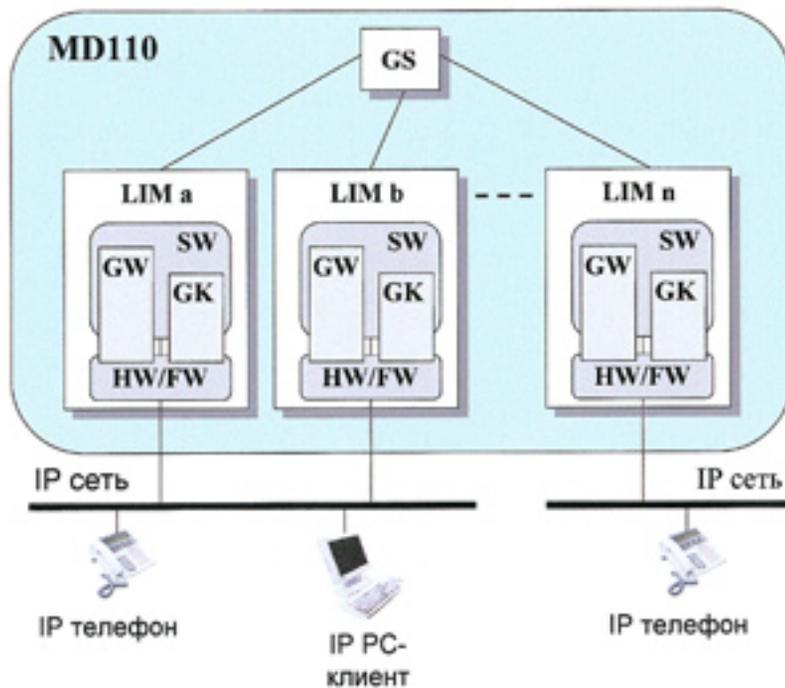
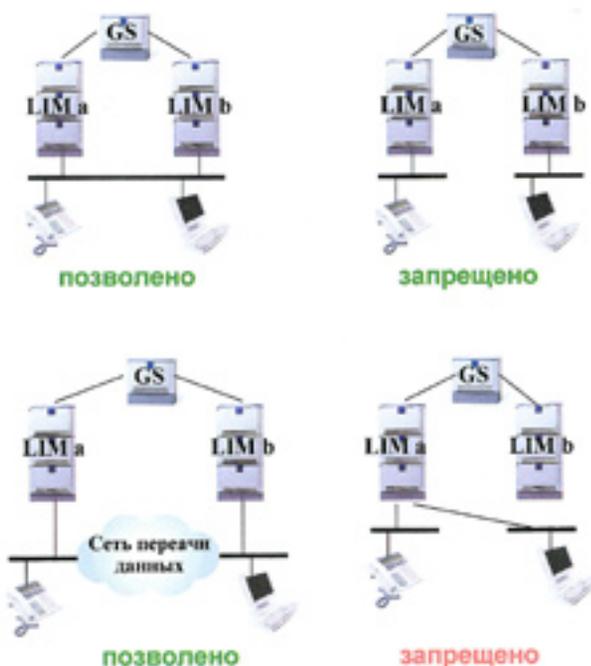


Рис. 3. Структура системы MD110 с IP функциональными объектами Gateway и Gatekeeper

3.1.6 Обзор функций

Для полной интеграции IP терминалов в архитектуру системы MD110, система должна содержать два функциональных объекта, определенных группой стандартов H.323:

Рис. 4. Разрешенные и запрещенные конфигурации



- Gatekeeper, функция, в принципе, служащая для перевода адреса, управления полосой передачи, надзора доступа и управления вызовами IP терминала

- Gateway (шлюз или устройство доступа), функция обеспечивает двунаправленную коммуникацию в реальном времени между IP терминалом в IP сети и остальными подключениями сети, базирующейся на коммутации каналов, включая и IP терминалы других сетей.

Упомянутые функциональные основные объекты в системе MD110 выполнены в программных и аппаратных модулях, а также с помощью программ, заложенных на печатных платах оборудования:

- Функция Gatekeeper осуществлена с помощью программных модулей. Для одного линейного модуля (LIM - Line Module) предусмотрен только один Gatekeeper. Интерфейс функции Gatekeeper может находиться на любой плате ELU32.

- Функция Gateway осуществлена с помощью платы ELU32, коммутационного поля линейного модуля, плат линейных интерфейсов и соответствующих программных модулей.

Передача разного вида данных (например, речевых) в соединениях между IP терминалом и другими категориями пользователей или соединительных линий выполняется посредством системы MD110. Между двумя IP терминалами, подключенными к одной и той же IP сети, данные передаются непосредственно по IP сети.

На Рис. 3. упрощенно представлена структура IP функциональных объектов Gateway и Gatekeeper с программными и аппаратными модулями.

Нужно заметить, что и после введения поддержки для

IP терминалов в целости сохранилась распределенная структура системы MD110. Линейные модули полностью оснащены для новой функциональной возможности, а одновременно несколько таких модулей представляют собой одну единственную систему.

3.1.7 Конфигурации в IP сети

Так как в одной системе MD110 может быть несколько линейных модулей, а значит и несколько функциональных объектов Gatekeeper, существует несколько ограничений конфигурации. Не разрешается подключение системы MD110 к IP сети любой топологии. Линейный модуль может быть подключен только к одной IP сети. Однако IP сеть может быть подключена к большему числу различных линейных модулей.

Хотя физически было бы возможно подключить один линейный модуль к нескольким IP сетям, т.к. один линейный модуль может содержать несколько сетевых интерфейсов, такая конфигурация запрещена. В противном случае невозможно будет установить соединения между терминалами, подключенными к разным сетям, не будет передачи данных. На Рис. 4. представлены разрешенные и запрещенные конфигурации, относящиеся на соединения линейных модулей с IP сетями.

3.2. Функция »IP пользователь«

3.2.1 Осуществление соединений

Прежде, чем какой-то IP терминал сможет посылать и принимать вызовы, должна быть выполнена процедура регистрации. Эту процедуру выполняет сам пользователь. Если какой-то терминал аннулировал свою регистрацию (*log off*) или выключен, к нему нельзя будет посылать вызовы, а в системе MD110 он обозначен как недоступный.

В соединениях IP терминалов с другими категориями пользователей поддерживаются только услуги передачи речи (*Speech*) и 3,1 кГц Аудио, а для вызовов направленных на IP терминалы поддерживается только 3,1 кГц Аудио. Это значит, что в соединениях между IP терминалами и другими категориями терминалов может передаваться только речь.

В соединениях между двумя IP терминалами в одной и той же IP сети не существует ограничений, связанных с услугами передачи, если сам IP терминал не задает такие ограничения. Это является следствием непосредственной передачи данных по IP сети, т.е. система MD110 не задает никакие ограничения, когда речь идет о ширине полосы передачи, или категории передаваемых данных, а это значит, что посредством одной и той же сети можно передавать речь, видео и данные.

Когда IP терминал принимает вызов, из системы MD110 ему посылается собственный номер, а также номер вызывающего терминала. IP терминалы с определенной целью получают из системы и дополнительную информацию. Это могут быть визуальные и речевые сообщения

– информация о номере и имени, состоянии соединения, выполнении услуги. Как будут обработаны эти сообщения, зависит от категории терминала.

А когда IP терминал посылает вызов, из системы MD110 поступает лишь информация о состоянии соединения: установление соединения, разъединение и т.п. Особый IP терминал Эрикссона получает и дополнительную информацию.

3.2.2 Поддерживаемые услуги

Число услуг, которые могут использовать IP терминалы, зависит от их категории. IP терминалам Эрикссона доступно большее число услуг.

Услуги, доступные с каждого IP терминала, подключенного к MD110:

- Активизация DTMF набора из конца в конец (от одного до другого оконечного устройства)
- Автоматический исходящий вызов
- Гибкая связь ночью
- Категория для срочных случаев
- Код полномочия
- Повторный вызов на IP терминал
- Код оплаты (до инициирования вызова)
- Исходящий вызов посредством телефонистки
- Запрет представления имени
- Основной вызов, речевой
- Персональный вызывной номер
- Отдельная повторная переадресация
- Повторение последнего набранного номера
- Вызов пользователю для принятия аварийного сигнала

- Вызов на отдельную соединительную линию
- Вызов группе с общим звонком
- Переадресация сообщений
- Перехват вызова в группе
- Идентификация вызывающего / соединенной линии
- Сокращенный набор, общий
- Группа пользователей
- Свободное / временное использование телефона, с помощью процедуры регистрации IP телефона
- Отслеживание вызова
- Участник конференц-связи
- Полное аннулирование
- Поиск пользователя
- Совместные категории пользователей
- Отмена переадресации вызова
- Отмена услуги «не беспокоить»

Дополнительные услуги, доступные с IP телефонов Эрикссона

- Инициирование повторного вызова
- Инициирование подключения к разговору пользователя
- Выбор языка
- Попеременное подключение в справочном вызове

- Запрет представления номера вызывающей линии
- Обозначение ожидающих сообщений
- Парковка вызова
- Отдельный перехват вызова
- Ожидающие сообщения
- Справочный вызов
- Вызов в ожидании
- Вызов для проверки исправности телефона
- Передача вызова
- Идентификация вызывающего / соединенной линии
- Представление имени
- Часы и календарь
- Созыв конференц-связи
- Свободен на другой линии
- Подключение к разговору и разъединение связи
- Сохранение идентификации пользователя
- Тихие сигналы вызова
- Отмена запрета на представление номера вызывающего терминала / соединенной линии

3.3. Поддерживаемые процедуры

Параллельно с функцией »IP пользователь« в системе MD110 разработан ряд процедур, требующихся при осуществлении связи:

- автоматическое обнаружение функции Gatekeeper
- регистрация
- распределение нагрузки
- аутентификация
- надзор доступа
- определение топологии сети.

Прежде описания процедур, необходимо дать некоторые определения.

Gatekeeper

Gatekeeper может быть:

- модуль LIM с одной или больше плат ELU32
- плата ELU32 – если адресуется какой-то Gatekeeper, это всегда будет IP адрес платы ELU32, и в таком случае IP терминал проводит регистрацию в соответствии с ней.

Входящий Gatekeeper

Входящие функциональные объекты Gatekeeper служат для равномерного распределения процедуры регистрации в системе MD110, если активирована процедура распределения нагрузки.

3.3.1 Автоматическое обнаружение функции Gatekeeper

Существуют два способа получения адреса функционального объекта Gatekeeper, на который IP терминалы должны посылать запрос о регистрации:

- вручную;
- автоматически, посредством процедуры обнаружения функции Gatekeeper с помощью передачи одинакового сообщения подгруппе терминалов (*multicast* - широковещание).

Если используется автоматическая процедура обнаружения функционального объекта Gatekeeper, IP терминал определяет, какие из них позволяют процедуру регистрации. Процедура, прежде всего, предназначена для распределения нагрузки, но применяется и если эта функция не активирована.

Каждый IP терминал, поддерживающий передачу одинакового сообщения подгруппе терминалов, может пополнить обнаружение Gatekeeper-а. Терминал посылает сообщение »Регистрация, администрация и статус« (RAS - *Registration, Administration and Status*) подгруппе терминалов. На это сообщение затем приходит ответ от каждой платы ELU32, содержащей поддержку этой функции. Ответ может быть положительным или отрицательным. Положительное сообщение содержит идентификатор Gatekeeper-а, который служит IP терминалу для выбора самого подходящего Gatekeeper-а.

Когда используется процедура автоматического обнаружения Gatekeeper-а, возможны следующие сценарии:

- Если IP терминал не передаст имя своего домена, все платы ELU32, поддерживающие передачу одинакового сообщения к подгруппе терминалов и содержащие возможность регистрации IP терминала, передадут положительный ответ IP терминалу;
- Если IP терминал передаст имя своего домена, а процедура распределения нагрузки активирована, все платы ELU32, поддерживающие передачу одинакового сообщения к подгруппе терминалов и подключенные на входящий Gatekeeper, передадут положительный ответ IP терминалу;
- Если IP терминал передаст имя своего домена, а процедура распределения нагрузки не активирована, все платы ELU32, поддерживающие передачу одинакового сообщения к подгруппе терминалов, передадут положительный ответ IP терминалу.

3.3.2 Регистрация

Чтобы IP терминал мог посылать и принимать вызовы, должны быть выполнены следующие поступки:

- Терминал должен быть инициализирован в MD110 как IP терминал.
- Терминал должен »знать« свой IP адрес.
- Этот адрес может быть внесен вручную, или получен из сервера DHCP. Если сервер содержит нужные параметры, он может терминалу сообщить название домена, которому принадлежит этот терминал. IP терминалы Эрикссона могут »понимать« информацию о названии домена.
- Терминал должен »знать« IP адрес платы ELU32 (адрес *Gatekeeper-a*), от которой он потребует доступ к системе.
- Когда используется IP терминал Эрикссона, можно добиться преимуществ от процедуры распределения нагрузки. С помощью этой процедуры среди плат, обслуживающих домен IP терминала, выбирается плата с самой большой свободной емкостью.

- Терминал должен быть выставлен вручную с закрепленным за ним вызывным номером.

И, наконец, IP терминал посылает свой пароль в систему для проверки идентичности, что позволяет терминалу доступ к системе после запроса пользователя. Gatekeeper дает разрешение доступа к системе.

3.3.3 Распределение нагрузки

Процедура распределения нагрузки служит для равномерного разделения регистрации терминалов в системе, в зависимости от свободных емкостей функциональных объектов Gatekeeper, т.е. чтобы они были одинаково нагружены. Для этой процедуры должны использоваться IP терминалы Эрикссона, которые должны знать название домена, которому принадлежат, и IP адрес входящего Gatekeeper-а.

Для функционирования процедуры распределения нагрузки в MD110, должны быть выполнены следующие условия:

- С помощью команды необходимо определить отдельный Gatekeeper, как входящий Gatekeeper.

- Все функциональные объекты Gatekeeper должны быть выставлены с названием обслуживаемого ими домена, или домена, которому принадлежат IP терминалы Эрикссона, которые потребуют регистрацию в MD110.

Когда используется процедура распределения нагрузки, терминалы, прежде всего, попытаются регистрироваться на входящем Gatekeeper-е. Среди плат ELU32, обслуживающих домен IP терминала, Gatekeeper выберет плату с самой большой свободной емкостью.

3.3.4 Аутентификация

Аутентификация IP терминала значит проверку его идентичности для разрешения его доступа к системе. Эта процедура всегда сопутствует процедуре регистрации.

Во время инициирования IP терминала в системе MD110, оператор может выделить ему вызывной номер с паролем, который пользователь терминала должен ввести при регистрации. Можно инициировать IP терминал и без пароля.

После успешной аутентификации пользователю выделяются категории для его нагрузки, которые закрепляются за вызывным номером IP терминала. IP терминал Эрикссона получит вызывной номер и имя, а также информацию о том, какие услуги задействованы и какие он может использовать, остальные терминалы других поставщиков должны сами дать все эти сведения.

3.3.5 Надзор доступа

С помощью этой процедуры контролируется число соединений, осуществленных внутри узкой полосы передачи, а которые используются для связи IP терминала с системой MD110. Целью использования этой процедуры является сохранение определенного качества услуги (QoS - *Quality of Service*).

Для надзора доступа необходимо следующее:

- Для удаленного филиала предприятия нужно определить один и только один домен;

- Все IP терминалы в филиале предприятия должны регистрироваться в этом домене.

После этого, с помощью процедуры надзора доступа будет контролироваться число одновременных соединений. Соединения между IP терминалами внутри филиала не контролируются. Постигнув максимальное разрешенное число соединений, новые вызовы отбрасываются.

3.3.6 Определение топологии сети

Может случиться, что в системе с большим числом линейных модулей они подключены к различным сегментам IP сети. Топология сети может меняться динамически.

Каждый линейный модуль содержит информацию о том, с какими другими модулями возможна связь через IP сеть. Линейные модули периодически используют рутину (программу) для обновления упомянутой информации и, на основании этой информации, определяют какое это соединение – шлюзовое (через MD110) или не шлюзовое (непосредственно по IP сети).

3.4. Емкости и ограничения

Один линейный модуль поддерживает до 1000 IP терминалов, что представляет максимальное число, если в модуле нет других категорий пользователей. В линейном модуле можно инициировать тридцать две платы ELU32.

Одна плата ELU32 поддерживает восемь одновременных вызовов, для которых требуются IP шлюзы или устройства доступа (шлюзовые вызовы). Если речь идет о вызовах между IP терминалами, их может быть максимум восемь.

На один линейный модуль может быть подключена только одна IP сеть.

На одной плате ELU32 рекомендуется регистрация не более 48 IP терминалов. Адресация IP терминала возможна только по его вызывному номеру.

4. Связь между филиалами предприятия

4.1. Введение

У многих предприятий есть филиалы, небольшие удаленные учреждения, находящиеся или в том же городе, или в разных городах, или даже в других государствах. Они часто недостаточно хорошо связаны с центральным предприятием, когда речь идет о речевой коммуникации. Вопреки тому, что эти филиалы объединены в сеть для коммуникации данными (для транзакций, доступа электронной почте, использования центральных баз данных и т.п.), телефонные системы филиалов с системой в центральном предприятии связаны посредством теле-

фонной сети общего пользования. Возможно, в некоторых филиалах не существует собственная телефонная система, а лишь меньшее или большее число телефонов, подключенных к сети общего пользования. Это значит, что служащие филиалов не могут использовать ресурсы телекоммуникаций, имеющиеся в центральном предприятии: телефонистку центрального предприятия, систему речевой почты, телефонный справочник предприятия в электронном виде, систему широковещательных сообщений, приложения для интеграции телефона и компьютера (СТП - *Computer Telephony Integration*). Это значит и определенные расходы за телефонные междугородные и международные разговоры. Некоторые исследования показывают, что внутренняя речевая нагрузка превосходит 50%, а соединения между филиалами и центральным предприятием можно считать внутренними соединениями.

Если в филиале предприятия есть собственное оборудование для коммуникации, его обслуживание дорого стоит и требует достаточно времени.

4.2. Решения

Введение IP услуг в деловую виртуальную сеть (VPN - *Virtual Private Network*), базирующуюся на многопротокольной коммутации на основании меток (MPLS - *Multiprotocol Label Switch*), предоставляет благоприятную возможность для построения мультимедийной глобальной сети (WAN - *Wide Area Network*). Этой сетью можно объединить все локации филиалов, что гораздо более выгодное решение по сравнению с использованием своей собственной WAN сети. Это, конечно, не всегда так, особенно если при построении собственной сети имеется в виду и возможность сдачи в аренду ее емкостей другим пользователям, или уже WAN сеть построена. Выпуск версии BC12, конвергентной системы коммуникации MD110, позволяет интеграцию филиалов с помощью IP телефонии, с краткосрочной окупаемостью инвестиций и без необходимости замены существующих систем MD110.

В зависимости от величины филиала, возможны разные решения с использованием IP телефонии:

- небольшой филиал – менее 10 пользователей
- средний филиал – от 11 до 99 пользователей
- большой филиал – от 100 до 499 пользователей.

Величина филиала, т.е. число его возможных пользователей, не должна быть главным фактором при выборе решения, важным являются и желания покупателя, относящиеся на функциональные возможности.

Наряду с основным условием – интеграцией с центральным предприятием, при выборе решения для филиалов существенными являются две важные функции:

- местный доступ к телефонной сети общего пользования
- сохранение внутренней связи в случае прерывания IP связи с центральным учреждением.

Для обеих функций в филиалах устанавливается устройство доступа для филиала (EEBG - *Ericsson Enterprise Branch Gateway*), которое предлагает требуемые функциональные возможности вместе с системой MD110 в центральном учреждении. Об этом устройстве будет речь далее в тексте статьи.

Местный доступ из какого-нибудь филиала к телефонной сети общего пользования может требоваться по двум причинам:

- чтобы можно было установить соединения с телефонными пользователями филиала набором локального/внутреннего вызывного номера в месте или зоне местоположения филиала, а также для связи пользователей филиала с локальными пользователями, если это дешевле
- чтобы пользователи из центрального учреждения или из любой точки IP сети могли вызывать локальных пользователей филиала в месте или зоне местоположения филиала, если это дешевле, и если речь идет о филиале, находящемся в другом государстве.

Сохранение связи включает возможность взаимосвязи между телефонными пользователями в самом филиале, в случае прерывания IP связи с центральным учреждением, а также возможность осуществления связи с центральным учреждением через телефонную сеть общего пользования (PSTN - *Public Switched Telephony Network*) или цифровую сеть интегрированных служб (ISDN - *Integrated Services Digital Network*).

4.3. Небольшой филиал

Это решение предусматривает использование IP телефонов или IP PC клиентов, которые зарегистрированы как пользователи в центральной системе MD110, Рис. 5.

Все телефоны в филиалах будут предоставлять удобства использования ресурсов коммуникации центрального учреждения, что подразумевает телефонные услуги и услуги речевой почты, телефонистку центрального учреждения, услуги системы для общих сообщений или приложения для интеграции телефона и компьютера (СТП - *Computer Telephone Integration*). Связь с факсимильными устройствами (факс) или аналоговыми телефонами по IP сети можно осуществлять с помощью цифрового устройства доступа DRG (*Digital Residential Gateway*), которое преобразует аналоговые сигналы в IP пакеты. Влияние выхода сети WAN из строя, из-за малого числа пользователей, настолько незначительно, что введение локального устройства доступа и Gatekeeper-а для филиалов не имеет смысла. Если пользователи в филиале имеют мобильные GSM телефоны, они могут регистрироваться как мобильные пользователи в системе MD110 в центральном предприятии. А затем, с помощью услуги «персональный номер» могут решить проблему сохранения связи, т.е. возможности коммуникации в случае выхода из строя сети WAN, очень экономичным способом.

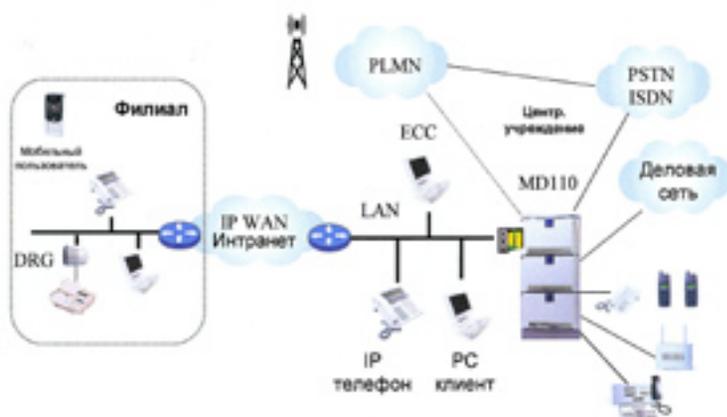


Рис. 5. Сценарий для небольших филиалов

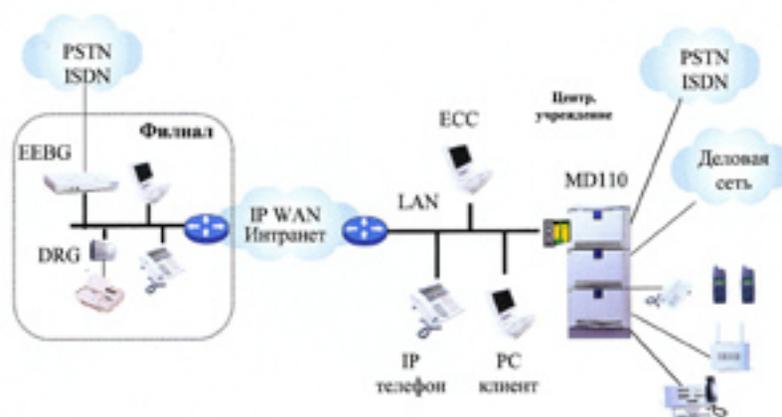


Рис. 6. Сценарий для средних и больших филиалов

4.4. Средний филиал

Для средних по величине филиалов Эрикссон создал решение, которое обеспечивает сохранение связи и местный доступ к телефонной сети общего пользования. Основой решения является устройство доступа для филиалов соответствующей емкости, которое, в случае выхода из строя или обслуживания WAN сети, автоматически перехватывает управление изолированными IP телефонами. Этим гарантируется непрерывность телефонных услуг. Локальные вызовы (внутри предприятия) в направлении пользователей в центральном учреждении автоматически направляются через телефонную сеть общего пользования. Когда сеть WAN снова восстановлена, система возвращается в исходное положение.

Это решение снижает стоимость вызовов, направленных из филиала к центральному учреждению и обратно, а пользователям центрального учреждения также выгодно иметь возможность установления вызовов по IP сети с локальной зоной филиала. Одинаковые принципы и условия действительны и для вызовов от локальных пользователей.

К устройству доступа филиалов можно подключить и аналоговые телефоны или факс устройства.

Нужно подчеркнуть, что с ростом числа пользователей в филиале, сохранение связи становится все более важным.

4.5. Большой филиал

4.5.1 Введение

Большие филиалы могут быть созданы по нескольким причинам, например, вследствие значительного увеличения предприятия или объединения нескольких предприятий, а персонал размещен в нескольких местах и даже со значительным числом служащих. Речь может идти и о расширении предприятия на одном месте, но в нескольких зданиях.

С точки зрения коммуникации, желательна доступность всех функций на всех локациях и их максимальная прозрачность. Кроме того, успешной коммуникации способствует и использование одинакового коммуникационного оборудования и процедур на каждой локации. Если, например, с одной локации на другую пользователь перенесет деловой беспроводный телефон, в таком случае должна быть обеспечена возможность его использования и на той другой локации.

Если предприятие территориально рассредоточено, из-за снижения стоимости выгодна централизация некоторых функций, таких как управление и обслуживание, или функция телефонистки. Вкратце, необходима экономичная инфраструктура коммуникации, которая в филиалах обеспечит функциональные возможности идентичные тем, которые предлагаются в центральном учреждении.

4.5.2 Решения

Система MD110 компании Эрикссон может предоставить несколько решений для более крупных филиалов, в зависимости от их удаленности и доступной инфраструктуры между ними, от их потребностей и от уровня сотрудничества между служащими филиалов. В настоящее время существует три возможных решения, базирующихся на IP телефонии:

- интеграция филиалов в инфраструктуру центрального учреждения, как это описано выше, в главе «средние филиалы»;

- удаленные линейные модули одной MD110 системы, взаимосвязанные посредством IP инфраструктуры. Решение для территориально рассредоточенного предпри-

ятия, или находящегося на одном месте, но в нескольких зданиях, или на нескольких этажах одного здания;

- объединение в IP сеть, для больших филиалов, расположенных далеко от центрального учреждения. Это решение, из-за своей важности, будет описано в отдельной главе.

Каждое из этих трех решений поддерживает связь с телефонной сетью общего пользования всех филиалов, для поддержания связи. Одновременно, направлением исходящих вызовов в сеть общего пользования по самому экономичному пути, снижаются расходы телефонных вызовов.

4.5.3 Удаленные линейные модули, взаимосвязанные посредством IP инфраструктуры

Если между большими филиалами существует построенная WAN IP сеть, в таком случае рекомендуется решение с удаленными линейными модулями на удаленных местоположениях, а если предприятие находится на одном месте, линейные модули размещаются на разных этажах здания, или в разных зданиях. Для взаимосвязи удаленных линейных модулей с групповой ступенью в центральном предприятии используется многофункциональное устройство доступа компании Эрикссон, MSED HL950, Рис. 7.

В распределенной системе MD110 используется унифицированный (закрытый) план нумерации с полной прозрачностью услуг на всех локациях. К удаленным линейным модулям можно подключить все категории телефонных устройств, включая IP телефоны, IP PC клиенты, деловые беспроводные телефоны (DECT), мобильные пользователи, цифровые телефоны, аналоговые телефоны и факс, а также все виды соединительных линий в направлении сетей общего пользования и деловых сетей.

Т.к. удаленный линейный модуль является составной частью системы MD110 в центральном учреждении, функции коммуникации прозрачны для всех местоположений. Персонал, который перемещается между несколькими филиалами, может в каждом из них использовать свой DECT телефон, а если используется функция «мобильный пользователь», персонал с мобильными телефонами может быть «интегрирован» в систему и во время перемещения из одного на другое местоположение.

Т.к. удаленные линейные модули филиалов являются интегральной частью системы MD110 в центральном учреждении, при размещении телефонисток предлагается выбор: они могут находиться в центральном учреждении или распределены по филиалам. То же самое относится и на персонал, который занимается управлением и администрированием системы.

5. IP объединение в сеть

5.1. Введение

Цены арендованных линий для объединения в речевую сеть сравнительно высокие. Объединение в сеть, базирующееся на арендованных TDM линиях, представляет значительные расходы для территориально рассредоточенного предприятия. Кроме того, TDM технология передачи не обеспечивает экономичное решение для интеграции малых филиалов.

Большую выгоду будут представлять будущие IP VPN услуги, которые базируются на многопротокольной коммутации на основании меток, т.к. они обеспечат возможность построения мультимедийных WAN сетей, гораздо более экономичных по сравнению с деловыми WAN сетями.

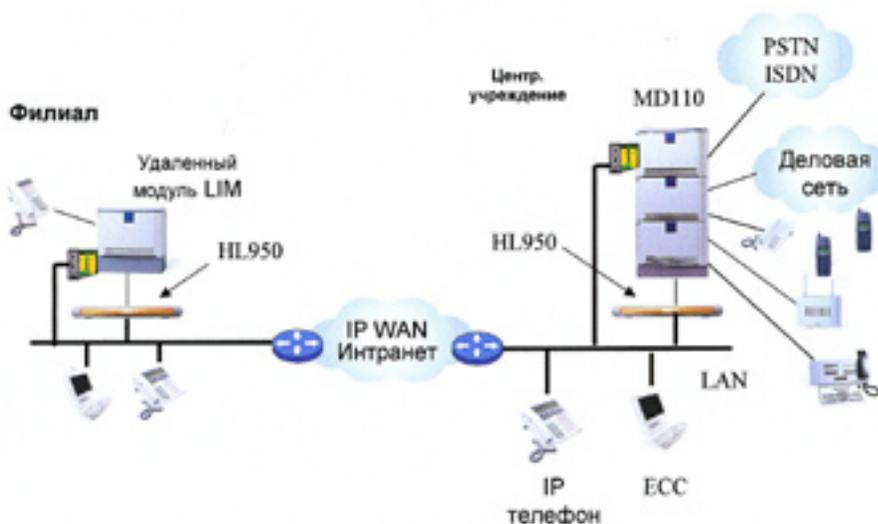


Рис. 7. Сценарий для больших филиалов с удаленными модулями LIM

5.2. IP объединение в сеть в системе MD110

Деловые сети передачи данных (в собственности предприятия), несомненно, получили значительную ширину полосы передачи (*bandwidth*) из-за постоянно возрастающих требований на коммуникацию данными. В настоящее время и сетевые компоненты (маршрутизаторы и коммутаторы) в состоянии поддержать технические стандарты для коммуникации в реальном времени, а это значит, что речевые данные можно передавать по сети передачи данных, и что речевые пакеты могут получить требуемый приоритет. Значит, сети передачи данных подготовлены для передачи речи.

Решения, предлагаемые в составе системы MD110, версия BC12, обеспечивают взаимосвязь различных местоположений в одной однородной мультимедийной сети связи, с одинаковыми услугами и надежностью, обеспечиваемой традиционной телефонной речевой сетью, базирующейся на TDM технологии, Рис. 8. Высокая степень IP объединения в сеть в системе MD110 гарантирует высокий уровень услуг во всех разных узлах сети. Постоянно контролируются параметры качества услуг, такие как, потеря пакетов, запаздывание, избыток буферов колебания запаздывания, и если превышены заранее установленные позволенные значения параметров, генерируются аварийные сигналы. В случае выпадения из строя сети WAN, надежность гарантируется автоматическим переключением вызовов на сеть общего пользования.

Система MD110 содержит множество функций связанных с IP объединением в сеть, которые обеспечивают эффективность системы и значительные выгоды для крайних пользователей.

- непосредственная передача данных
- структурированная сеть
- надежность

- маршрутизация вызова
- динамическое выделение ресурсов
- распределение нагрузки
- альтернативные сетевые интерфейсы
- аварийные сигналы о неисправности.

5.3. Маршрутизация разных типов данных, точка-точка

Если это возможно, передача разных типов данных в течение вызова всегда выполняется непосредственно по IP сети (*direct media routing*), без коммутации в MD110. Чтобы можно было выполнить такой тип маршрутизации, обязательным условием является подключение всех объектов, участвующих в соединении, к одной и той же IP сети.

Если это условие выполнено на всем протяжении пути, данные передаются из конца в конец по IP сети. Для такого типа вызовов ширина полосы передачи может превысить 64 кбит/с, т.е. терминалы могут обмениваться различными типами данных – речевыми, данными, видео.

Если же выше упомянутое условие не выполнено на всем протяжении пути связи, даже в какой-то ее малой части, ширина полосы передачи не может превысить 64 кбит/с, соответственно, терминалы могут обмениваться только речевыми данными.

С этой точки зрения различают два типа вызовов: через шлюз (устройство доступа), GW – *Gateway*, и без шлюза.

Вызовы, не проходящие через шлюз или устройства доступа, в дальнейшем тексте не шлюзовые вызовы, осуществляются между двумя H.323 пользователями, с тем, что все объекты на протяжении целого пути для этого вызова (H.323. терминалы и сетевые интерфейсы) подключены к одной и той же IP сети. Передача разных типов данных выполняется непосредственно между двумя сторонами по IP сети.

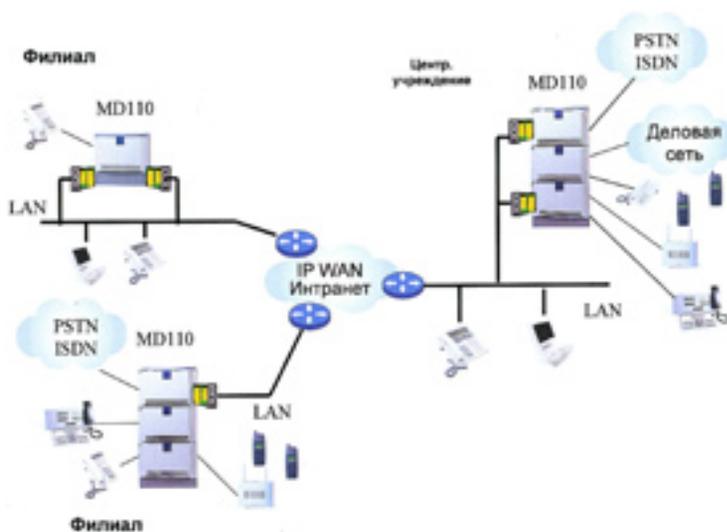


Рис. 8. IP объединение в сеть системы MD110

Вызовы, проходящие через шлюз или устройство доступа, в дальнейшем тексте шлюзовые вызовы, осуществляются между двумя H.323 пользователями различных IP сетей, а также между H.323 пользователями и пользователями любой другой категории. Передача данных выполняется через MD110 в одном или нескольких узлах на пути вызова.

Даже если только на малой части пути вызов проходит через шлюз/устройство доступа, целый вызов характеризуется как шлюзовой вызов, и ширина полосы передачи ограничивается на 64 кбит/с. Соответственно, будет разрешена передача только речевых данных. То же самое относится и на случаи, в которых существуют части соединительного пути, которые можно охарактеризовать как не шлюзовые вызовы.

В течение вызова, для выполнения некоторых услуг, тип вызова может измениться.

5.4. Функции сетевого интерфейса

Для IP объединения в сеть используется тот же вид сетевого интерфейса (плата ELU32), как и для IP пользователей. При IP объединении в сеть используются сигнализационные и каналы передачи разных типов данных, как ресурсы сетевых интерфейсов. Сигнализационные каналы необходимы для каждого вызова. Каналы передачи разных типов данных нужны только для вызовов через устройство доступа.

Конфигурировать сеть связи очень сложная работа, а это относится и на деловые сети, в которых используется IP объединение в сеть. Для облегчения работы, ресурсы определяются, как и в традиционных сетях. Здесь соединительные линии считаются ресурсами, нужными для установления вызова или связи, а пучки, как и обычно, определены как группы соединительных линий в направлении какой-то точки назначения.

5.4.1 Динамическое выделение ресурсов сетевого интерфейса

В традиционных сетях соединительные линии выделяются статически (с помощью команд ввода/вывода I/O). В случае IP объединения в сеть это выполняется динамически, в соответствии с нагрузкой.

5.4.2 Распределение ресурсов сетевого интерфейса

Система MD110 может обслуживать множество различных пользователей/приложений. Некоторые из них могут требовать особые услуги, т.е. они должны получить приоритет при распределении ресурсов сетевых интерфейсов.

Для обеспечения одинакового уровня функциональных возможностей, как и в случае традиционных соединительных линий, а таким образом и обеспечения механизма распределения ресурсов в соответствии с типом

пользователя/приложения, сетевые интерфейсы распределяются в группы. Таким образом, ресурсы всех сетевых интерфейсов одной группы объединены в независимый пул (*pool*), который могут использовать только пользователи/приложения, присоединенные этой группе сетевых интерфейсов.

Сетевые интерфейсы присоединяются одной и только одной специфической группе во время их инициирования с помощью команд ввода/вывода, I/O. Таким же образом и каждый пучок может быть присоединен одной и только одной группе при инициировании. Исходящие и входящие вызовы могут использовать только те аппаратные ресурсы сетевых интерфейсов присоединенных группе, которые выделены этому пучку.

С другой стороны, не существует практического ограничения числа интерфейсов или числа пучков, которые присоединяются группе.

5.4.3 Выбор сетевых интерфейсов, распределение нагрузки

Когда устанавливается исходящий вызов, сигнализация для вызова передается через сетевой интерфейс, который обрабатывает самое меньшее число вызовов (относится на сигнализацию). Этот сетевой интерфейс выбирается между всеми интерфейсами, которые принадлежат группе интерфейсов, присоединенных пучку. Подобным образом, когда требуется канал В (для шлюзовых вызовов) для передачи разных типов данных, будет выбран сетевой интерфейс с самым большим числом свободных каналов среди тех, которые принадлежат той же самой группе.

В системе, где заканчивается вызов, сигнализация обрабатывается в сетевом интерфейсе, который принял запрос об установлении вызова (*call setup*). Когда входящий пучок выбран, а требуется канал В (для шлюзовых вызовов), для передачи разных типов данных выбирается сетевой интерфейс с самым большим числом свободных каналов среди тех, которые принадлежат той же самой группе, которой принадлежит пучок.

5.4.4 Альтернативные сетевые интерфейсы

В случае, если входящий вызов будет установлен через сетевой интерфейс, который по любой причине прекратит работать исправно, или не в состоянии продолжить обработку вызова, вызов может быть перенаправлен на альтернативный сетевой интерфейс. Этот интерфейс выбирается из той же самой группы интерфейсов. Вызов может и дальше нормально продолжиться, но через новый сетевой интерфейс. Об этой перемене посылаются сообщения исходному узлу для успешного обмена сигнализационными данными, связанными с вызовом.

Если в группе больше нет ни одного свободного сетевого интерфейса, вызов отбрасывается.

5.5. Принципы выбора пучков

Для опознавания пучка, определенного в системе, используется идентификатор пучка. Идентификатор выделяется в процессе инициирования пучка с помощью команд ввода/вывода, I/O.

В системе MD110 возможно определить один основной пучок. Это единственный пучок без закрепленного идентификатора пучка.

5.5.1 Входящая нагрузка

Входящие вызовы, которые поступают в MD110, должны быть закреплены за каким-то пучком. С той целью входящие вызовы содержат идентификатор пучка, используемого для этого вызова. Идентификатор выделяется во время установления вызова из исходной станции, в соответствии с ее конфигурацией.

Когда поступает вызов, выбирается тот пучок, идентификатор которого соответствует идентификатору, принятому во время установления вызова. Если не существует ни одного пучка, соответствующего принятому идентификатору пучка, вызов отбрасывается.

Вызов может быть принят без идентификатора пучка, например, если исходная станция не поддерживает его использование. В таком случае эти вызовы присоединяются основному пучку, а если в линейном модуле такого пучка нет, вызовы отбрасываются.

5.5.2 Исходящая нагрузка

Исходящие вызовы должны содержать идентификатор пучка для использования в станции места назначения. Значит, идентификатор пучка, который вносится в исходной станции в процессе установления вызова, должен соответствовать идентификатору требуемого пучка на станции места назначения.

5.6. Маршрутизация вызова

В сетях передачи данных пакеты направляются в соответствии с IP адресом места назначения, являющимся составной частью каждого пакета. Значит, можно непосредственно соединить любые две точки в сети, только с помощью маршрутизатора. Нет необходимости в транзитных узлах, как это делается в сетях с коммутацией каналов.

Ввиду того, что IP объединение в сеть базируется на сетях передачи данных, все узлы в сети можно достичь непосредственно, без помощи транзитных узлов. Такие полностью петлевидные конфигурации, в которых каждый узел может непосредственно достичь любого другого узла сети, могут быть очень полезными в малых организациях. Однако это может превратиться в «ночной кошмар» для администрации больших сетей, когда предприятие расширяется, добавляются новые узлы, меняется конфигурация сети, и т.п.

Многие современные деловые сети используют план нумерации, который базируется на транзитных узлах, а часто некоторые услуги основываются на возможности транзита вызова.

IP объединение в сеть в системе MD110 позволяет конфигурирование транзитных узлов в сети. Для осуществления этой цели при инициировании пучка должен быть определен IP адрес сетевого интерфейса в транзитном узле. Таким образом, можно сохранить план нумерации и конфигурацию сети существующих деловых сетей.

Кроме того, IP объединение в сеть обеспечивает следующие улучшения в отношении на традиционные деловые сети:

- Для не шлюзовых вызовов только лишь сигнализационные данные, относящиеся на вызов, должны «проходить» через транзитный узел или узлы. Разные данные (речь, видео и т.д.) передаются непосредственно из конца в конец через сеть передачи данных.

- Возможна маршрутизации вызова непосредственно из конца в конец, ввиду того, что IP объединение в сеть предлагает следующую возможность - «внешней точке назначения» (*external destination*) присваивается IP адрес сетевого интерфейса места назначения.

Сочетание упомянутых двух способов маршрутизации вызовов обеспечивает каждому предприятию возможность определения конфигурации сети, действительно соответствующей его потребностям.

5.6.1 IP адресация

Как уже было сказано, IP объединение в сеть обеспечивает возможность маршрутизации вызова или из конца в конец, или посредством транзитного узла (присваиванием адреса и идентификатора пучка внешнему месту назначения или пучку).

В каждом из этих случаев присоединение выполняется «вручную» - с помощью команд ввода/вывода, I/O. Не поддерживается автоматическое конфигурирование (например, с помощью протокола DHCP). Все узлы в сети, даже если это не системы MD110, должны поддерживать присваивание IP адреса вручную.

IP адресация по пучку - используется в сложных сетях. Какому-то пучку присваивается IP адрес сетевого интерфейса в транзитном узле.

IP адресация по месту назначения – используется в небольших сетях. Внешнему месту назначения присваивается его IP адрес. В таком случае IP адрес внешнего места назначения используется для всех направленных к нему вызовов, несмотря на то, что пучку, может быть, присвоен IP адрес интерфейса в транзитном узле.

5.6.2 Альтернативная IP адресация

IP объединение в сеть позволяет инициирование большого числа IP адресов для одного места назначения, присоединенных одному пучку. Что значит, можно определить различный выбор (разные сетевые интерфейсы) для

достижения места назначения, с использованием то же самого пучка.

Если вызов нельзя установить через интерфейс первого выбора, исходная система MD110 попытается установить вызов в соответствии со следующим выбором.

5.7. Рутинные (программы) для определения топологии сети

В системе с большим числом линейных модулей может случиться, что эти линейные модули соединены на различные IP сети. К тому же, и топология сети динамически изменяется, например, может выйти из строя маршрутизатор, связывающий две LAN сети. Поэтому каждый линейный модуль в системе MD110 должен быть информирован о других модулях, с которыми связан посредством IP сети.

Чтобы информация о топологии IP сети была актуальной, каждый линейный модуль периодически запускает рутинные (программы) для их обновления. Эта информация о топологии в системе MD110 используется для определения, считать ли этот вызов между двумя H.323 пользователями шлюзовым, или непосредственным, не шлюзовым.

Для обновления информации о топологии сети линейный модуль сам проверяет свою возможность соединения с каждым не изолированным и не заблокированным линейным модулем в системе. Это достигается передачей запроса линейному модулю места назначения с помощью стандартной сигнализации, служащей для обмена между линейными модулями системы. Передача запроса к различным линейным модулям повторяется каждые пять секунд.

5.8. Надежность

Идентификатор пучка уже описан ранее. Он используется для аутентификации и в случае, когда входящая нагрузка, поступающая по пучку, приходит из известного и надежного источника. Т.е. идентификатор представляет собой пароль для контроля доступа к системе. Этот пароль определяется статистически, при инициировании пучка и изменяется при установлении вызова.

5.9. Механизм сохранения соединения

Для каждого установленного вызова выполняется периодическая проверка его годности для использования.

5.10. Сетевые услуги

Сетевые услуги поддерживаются в IP сетях, базирующихся на стандартах группы H.323, но также и в сетях, в которых поддерживаются H.323 и ISDN стандарты

(здесь применяется сценарий с узлами, которые являются шлюзами/устройствами доступа для H.323 и ISDN).

Процедуры запроса услуг основываются или на специфическом протоколе в системе MD110, передаваемом от пользователя к пользователю (UUI - *User to User Information*), или на протоколе GFP (*Generic Function Protocol*) для стандарта ISO QSIG. С помощью этого двоякого способа запроса, для некоторых услуг обеспечено взаимодействие с существующими поперечными связями, которые основаны на ISDN стандартах. Стандарт UUI обеспечивает взаимодействие с более старыми версиями MD110, а стандарт GFP обеспечивает взаимодействие с системами PBX других поставщиков в смешанных сценариях, как сказано выше.

Информация об услугах включена в H.225.0 сообщения – в них «вставлены» Q.931 сообщения. Для передачи H.323 носителей сохранены те же самые процедуры, как и для передачи ISDN носителей. Q.931 сообщения включены в H.225.0 сообщения той же категории, когда это возможно. Способ, которым некоторые услуги выполняются (например, переадресация вызова посредством UUI сигнализации или ISO QSIG стандарта), можно определить при конфигурировании места назначения.

5.10.1 Услуги, базирующиеся на сигнализации UUI

Ниже перечислены услуги, основывающиеся на UUI сигнализации:

- Повторный вызов
- Перенаправление вызова
- Переадресация вызова
- Переключение соединения
- Предложение вызова
- Передача вызова
- Идентификация вызывающей / соединенной линии
- Запрет идентификации вызывающей / соединенной линии
- Номер вызываемой стороны
- Имя вызывающего / соединенного
- Подключение к разговору
- Перенаправление вызова на основании отдельной повторной переадресации
- Повторная маршрутизация
- Тип подключения.

5.10.2 Услуги, основывающиеся на стандартах ISO QSIG

Перечисленные ниже услуги основываются на стандартах ISO QSIG:

- Завершение вызова
- Переадресация вызова
- Предложение вызова
- Передача вызова
- Запрет идентификации вызывающей / соединенной

линии – только для номеров сети общего пользования

- Имя вызывающего / соединенного
- Замена соединительной линии.

5.11. Протоколы

IP объединение в сеть базируется на рекомендации Международного объединения по телекоммуникациям, ITU-T, H.323, версия 2 (H.225.0 и H.245 протоколы). H.225.0 RAS протокол поддерживает только сообщения, относящиеся на местоположение.

Регистрация не поддерживается. Соответственно, транспортный адрес для сигнализации должен быть конфигурирован с помощью команд ввода/вывода, I/O.

5.12. Улучшение качества услуг

5.12.1 Конфигурирование буфера колебаний времени запаздывания

IP пакетам не требуется всегда одинаковое время для преодоления пути от исходной точки до точки назначения; вариации в продолжительности этого времени известны под названием колебания запаздывания или неустойчивая синхронизация (*jitter*). Это время обычно краткое, но в сетях с большой нагрузкой оно может быть и значительным. Большие колебания времени запаздывания обуславливают плохое качество разговора. Для снижения влияния колебания времени запаздывания каждый сетевой интерфейс содержит встроенный буфер колебаний времени запаздывания (*jitter buffer*). Емкость буфера устанавливается на уровне системы.

Нужно правильно определить емкость буфера колебаний времени запаздывания. Слишком малый буфер будет способствовать потере пакетов, а слишком большой буфер вызовет значительное запаздывание в речевых коммуникациях. Размер буфера колебаний времени запаздывания устанавливается с помощью команд ввода/вывода, I/O.

5.12.2 Конфигурирование поля "DiffServ" для речи и сигнализации

В IP сети пакетам могут быть присвоены различные приоритеты с помощью поля "DiffServ" в заголовке IP пакета. Обычно благоразумно присвоить более высокий приоритет речевым и сигнализационным пакетам в отношении на обычную нагрузку передачи данных, которая не выполняется в реальном времени.

DiffServ может устанавливаться для TCP пакетов (H.225 сигнализация вызова, H.245 сигнализация) и UDP пакетов (речь, H.225 сигнализация) – на уровне системы, с помощью команд ввода/вывода, I/O.

5.13. Емкость

Система MD110 в целом поддерживает 250 соединительных линий по одному линейному модулю. Несколь-

ко H.323 пучков могут использовать один и тот же сетевой интерфейс (ELU32). Несколько сетевых интерфейсов могут обслуживать один H.323 пучок. В одном линейном модуле можно инициировать до 32 плат ELU32 для обслуживания H.323 пучков.

5.14. Ограничения

Шлюзовые вызовы используют ресурсы системы MD110, коммутационное поле линейного модуля и групповой ступени GS, если участники соединения подключены через разные линейные модули. Для таких вызовов ширина полосы передачи не может быть свыше 64кбит/с (один В канал).

В случае соединений через шлюз не позволены видео вызовы или вызовы с передачей данных.

Не используется H.225.0 RAS сигнализация (за исключением местных потребностей). Конфигурация транспортных адресов для сигнализации в H.323 пучках должна быть выполнена с помощью команд ввода/вывода, I/O.

H.323 пучки будут взаимодействовать с внешними шлюзами/устройствами доступа лишь при условии, если их можно конфигурировать без RAS сигнализации.

5.15. Аварийные состояния

Аварийные сигналы используются в следующих случаях:

- Когда прервана физическая связь между MD110 и IP сетью, и когда сетевой интерфейс в MD110 заблокирован для нагрузки.
- Если качество услуги неприемлемое, т.е. запоздание из конца в конец свыше 100 мсек, и / или когда потеря пакетов превышает 2%.
- Если буфер колебаний времени запаздывания переполнен и вследствие этого система MD110 отбрасывает пакеты.

6. Сетевой интерфейс

Сетевой интерфейс, связывающий систему MD110 с IP сетью, реализован на печатной плате ELU32. Ее схема представлена на Рис. 9. Важными функциональными объектами на плате ELU 32 являются сигнальный процессор и встроенное программное обеспечение (*firmware*), их функции вкратце описаны в продолжение статьи.

Сигнальный процессор

На плате ELU32 находится сигнальный процессор со следующими функциями:

- функция кодера (*codec*) – кодирование и декодирование речевых сигналов – согласно следующим рекомендациям ITU-T:

- G.723.1
- G.729

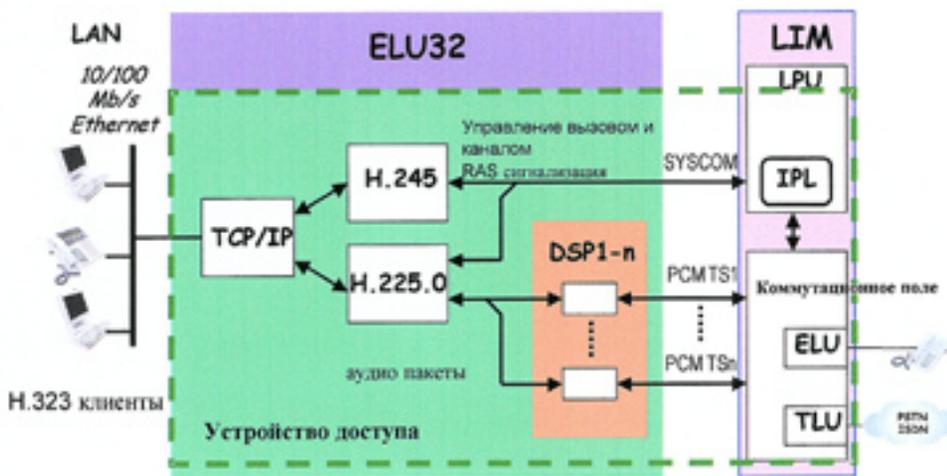


Рис. 9. Структура сетевого интерфейса – платы ELU32

- G.711 А-закон и μ-закон.

Кодек G.723.1 содержит детектор речи и генератор шума для улучшения характеристик пакетов, передаваемых по сети LAN, а также впечатления слушателя в разговорном соединении. При чем обеспечено и подавление эха, согласно рекомендациям G.165 и G.168.

Функции встроенного программного обеспечения

Плата содержит встроенное программное обеспечение со следующими функциями:

- интерфейс между IP сетью и системой MD110, для обмена сигнализационными и данными всех типов (речь, данные, видео)
- стек протоколов (*protocol stack*) для H.323 группы стандартов
- управление различными типами кодеков согласно рекомендациям ITU-T.

6.1. Поддержка для речевых кодеков

Сетевой интерфейс (плата ELU32) может использовать различные типы речевых кодеков для шлюзовых вызовов, что касается не шлюзовых вызовов полезные данные (речь и т.д.) не передаются через систему MD110, а непосредственно по IP сети.

Речевой кодек, который будет использоваться для вызова, определяется и выбирается для каждого вызова в фазе установления соединения.

В таблице дан обзор характеристик речевых кодеков, поддерживаемых платой ELU32. Представлены чистые значения ширины полосы, требуемой для передачи пакетов. Это значит, что значение не содержит избыток, нужный для заголовка пакета. Т.е. действительная ширина полосы передачи, требуемая в практике, больше представленной в таблице.

Существуют некоторые специфичности при IP объединении в сеть, связанные с кодеками, при их выборе и при использовании в транзитных соединениях.

6.1.1 Выбор кодека

С помощью команд ввода/вывода I/O можно определить предпочтительный порядок выбора кодека, при выборе для шлюзовых вызовов. Этот список полезен для удовлетворения отдельных требований, относящихся на качество разговора и доступную ширину полосы передачи.

В случае вызова между двумя системами MD110 во внимание принимаются только приоритеты исходной стороны. В вызовах между системой MD110 и другими системами во внимание принимаются приоритеты в зависимости от «договора» в фазе установления вызова.

6.1.2 Ограничения для кодеков в транзитных соединениях

Функция »IP объединение в сеть« обеспечивает возможность ограничений в использовании, т.е. выборе кодеков, применяемых в транзитных соединениях, т.к. не-

КОДЕК	ширина полосы кбит/с)	длина фрейма (мс)	фрейм / пакет
G.729	8	10	3
G.723.1	5,6 до 6,3	30	1
G.711 А-зак. 64 кбит/с	64	1	32
G.711 μ-зак. 64 кбит/с	64	1	32

прерывное транс кодирование может ухудшить качество речевых сигналов. В таком случае с помощью команд ввода/вывода I/O (в системе) можно навязать использование кодека G.711, который изыскивает самую большую ширину полосы передачи, а в то же время обеспечивает самое высокое качество передачи речи.

6.2. Емкость

Плата ELU32 поддерживает сигнализацию и передачу всех типов данных. Если обрабатывает только сигнализацию, она может обслужить большее число вызовов между IP терминалами. Если обрабатывает вызовы между IP терминалами и остальными видами подключений в системе MD110, тогда одновременно может обслужить восемь соединений.

Как самый простой случай, это действительно при условии использования платы ELU32 как сетевого интерфейса для поддержки IP терминалов. Положение в случае IP объединения в сеть немного сложнее, т.к. емкость платы для управления вызовами зависит от нагрузки процессора на плате, т.е. передачи сигнализации и разных типов данных.

6.2.1 Емкость для передачи сигнализации

Если процессоры на плате ELU32 обрабатывают только сигнализацию, плата может обслужить до 16 вызовов.

Если плата обрабатывает и разные данные, емкость процессора уменьшается. Для максимального числа вызовов, для которых плата ELU32 обрабатывает сигнализацию, действительна следующая формула:

$$\text{емкость сигнализации} = X - 0,5 \times Y$$

где:

X максимальное число вызовов, для которых плата ELU32 может обработать сигнализацию, т.е. 16

Y число вызовов, для которых плата ELU32 в данный момент обрабатывает разные полезные данные.

6.2.2 Емкость для передачи данных

Процессоры на плате ELU32 могут обрабатывать разные полезные данные для максимально восьми вызовов.

7. IP терминалы

Для системы MD110 в настоящее время предлагаются два типа IP телефонов Эрикссона, а также PC программный клиент, названный *Ericsson Communication Client* (ECC).

7.1. IP телефоны

IP телефоны Эрикссона объединяют мощность сети передачи данных и системы MD110, соответственно, содер-

жат все самое лучшее из серии новых телефонов - Dialog 4000: Dialog 4425 IP Vision и Dialog 4422 IP Office, Рис. 10. Они обеспечивают надежную телефонию делового класса и превосходящее качество разговорных соединений, со всей удобностью нового мира IP коммуникаций. IP телефоны объединяют передовые функциональные возможности с простотой обычного телефона. Оба телефона могут использоваться и с другой деловой системой связи *BusinessPhone* компании Эрикссон.

IP телефон Dialog 4425 IP Vision и Dialog 4422 IP Office содержат встроенную мобильность - пользователь IP телефона может регистрироваться на любом IP телефоне. Пользователям доступен web интерфейс, простой для использования, посредством которого могут телефон приспособить своим потребностям, создать свой собственный телефонный справочник и определить функции клавиш для наиболее часто употребляемых услуг, и все это сделать непосредственно с персонального компьютера.

Телефоны можно наращивать с web сервера. Таким образом, согласно потребности, обеспечивается возможность добавления новых функций и будущих усовершенствований с удаленного места.

Оба телефона являются важным добавлением решениям для филиалов. Содержат встроенный переключатель (switch), посредством которого связь с LAN сетью могут разделять с настольным компьютером.

Подножие телефона в виде шасси и приспособляемый графический дисплей обеспечивают пользователю воз-

Рис. 10. IP телефоны Эрикссона



возможность приспособления к различным условиям и освещению. Телефоны содержат интегрированный ввод для наушников, так что их можно подключить непосредственно к телефону. Специальная кнопка позволяет переключение с наушников, которые закреплены на голове телефонистки, на телефонную трубку и обратно.

7.1.1 Dialog 4425 IP Vision – дополнительные функции

Dialog 4425 IP Vision это многоцелевой IP телефон, поддерживающий передовые функции системы MD110. Он является идеальным решением для использования в требовательном окружении и кабинетах руководителей предприятий.

Интуитивное экранное меню вместе с соответствующими клавишами обеспечивает простой доступ к функциям телефона и к услугам системы MD110. Меню содержит доступ в местный телефонный справочник с доступом к списку вызовов (обеспечен и вызов по имени). Список вызовов содержит данные обо всех входящих и исходящих вызовах, а пользователь может перелистать его и непосредственно вызвать любой из номеров из этого списка. Если этот телефон используется с системой MD110, пользователь может подключиться к сети Интернет и просмотреть на своем экране содержание страниц, базирующихся на стандарте WML, и приспособленных мобильных устройствам.

Функция, позволяющая установление вызовов «со свободными руками», обеспечивает высокое качество услуги. Телефон очень удобен для конференц-связи в небольших помещениях для совещаний, т.к. позволяет работу с громкоговорителем и микрофоном в двунаправленном (*full duplex*) режиме с подавлением эха.

Телефон Dialog 4425 IP Vision содержит 20 функциональных клавиш. Все программируемые клавиши снабжены светодиодами, а пользователь их может обозначить по собственному желанию.

Dialog 4425 IP Vision объединяет передовые функциональные возможности с простотой обычного телефона.

7.1.2 Dialog 4422 IP Office – функциональные основные возможности

Телефон Dialog 4422 IP Office это IP телефон с богатым выбором функций, предлагаемых служащим учреждений. Телефон также очень практичен в сервисах предприятий и в службах взаимоотношений с общественностью и маркетинга.

Телефон содержит встроенный громкоговоритель, который можно использовать для надзора соединения и прослушивания некоторых телекоммуникационных услуг – системы с голосовым ответом, новости, и т.д.

Телефон Dialog 4422 IP Office содержит 10 функциональных клавиш. Все программируемые функциональные клавиши снабжены светодиодами, а пользователь их

может обозначить по собственному желанию. Поддерживает список вызовов аналогично телефону Dialog 4425.

7.1.3 Сжатый обзор самых важных функций

Оба телефона предлагают следующие важные функции:

- Поддерживают группу стандартов H.323
 - Встроен Ethernet switch (переключатель) с двумя входами (совместный LAN кабель с персональным компьютером)
 - Встроена мобильность – «регистрайся и звони»
 - Встроена поддержка для электропитания через сеть LAN (согласно IEEE 802.3af)
 - Встроен ввод для наушников (со специальной кнопкой для переключения)
 - Встроен web браузер (для управления телефоном посредством web браузера с помощью персонального компьютера PC)
 - Встроена поддержка для слухового аппарата
 - Приспособляемый графический дисплей – Dialog 4422 IP Office с двумя строками, **Dialog 4425 IP Vision** с шестью строками – с подстройкой наклона
 - Функциональные клавиши
 - Внутренний список вызовов
 - Поддержка для нескольких языков
 - Поддержка для качества услуг (QoS): ToS/Diffserv, IEEE802.1p
 - Поддержка для нескольких типов кодека – G.711, G.729a, G.729ab, G.723.1, GSMefr
 - Поддержка для сохранения связи в филиалах – автоматическая регистрация и аннулирование регистрации функции Gatekeeper.
- Телефон Dialog 4425 IP Vision поддерживает и следующие дополнительные функции:
- Установление вызовов со свободными руками (двунаправленная коммуникация с подавлением акустического эха);
 - Четыре клавиши меню, три клавиши навигатора и до 29 функциональных клавиш со LED светодиодами;
 - Внутренний телефонный справочник;
 - Встроен WAP браузер (для доступа WML страницам в сети Интернет, только при наличии MD110).

7.2. Ericsson Communication Client – IP телефонный клиент

7.2.1 В общих чертах

Если используется приложение *Ericsson Communication Client* (ECC), можно посылать и принимать вызовы непосредственно с персонального компьютера, как и с учрежденческого телефона. Единственное что требуется, кроме наушников, микрофона и звуковой платы, это связь с сетью LAN/WAN предприятия.

С помощью ясного графического интерфейса, приспособленного пользователям, возможен доступ к телефонному справочнику предприятия, маршрутизация сообще-



Рис. 11. Окно *Ericsson Communication Client* клиента

ний, изменение профиля персонального номера, Рис. 11. Используя ECC можно даже надзирать установление соединения для других пользователей системы MD110.

Ericsson Communication Client, как самый важный элемент ассортимента Эрикссона для мобильного предприятия и телефонии через IP (*ToIP*), является очень эффективным решением для предприятий, которые готовятся к встрече с будущими конвергентными технологиями, а желают сохранить существующие ценности коммуникации. Приложение *Ericsson Communication Client* способствует надежным и ступенчатым решениям, предлагающим настоящее богатство услуг.

7.2.2 Ключевые удобства

Ericsson Communication Client предлагает многие удобства, непосредственно связанные с деловыми потребностями современных предприятий.

- Служащим обеспечивается мобильность для их более эффективной работы в учреждении, на удаленном от учреждения месте, у себя на дому или даже в пути, с использованием всех услуг телефонии делового класса.
- Увеличивается производительность на базе доступа одному источнику телефонных услуг, а также услуг телефонного справочника и сообщений.
- Увеличивается коммуникация служащих и деловых партнеров благодаря возможности доступа набором единственного номера, независимо от местонахождения служащих.
- Уменьшением числа учрежденческих телефонов и внутренней нагрузки на телефонистку улучшается уровень услуги деловых партнеров и других внешних поль-

зователей, и снижается стоимость централизованного администрирования.

- Обеспечивается рост эффективности служащих и возможность более быстрой реакции на запросы покупателей.

7.2.3 Мощные коммуникации в предприятии на персональном компьютере

Ericsson Communication Client (ECC) это программный IP телефон, базирующийся на программных средствах, который обеспечивает простой доступ к услугам системы MD110 и к услугам динамического администрирования сетью (D.N.A. - *Dynamic Network Administration*).

Ericsson Communication Client (ECC) предлагает телефонию делового класса для IP пользователей в MD110 и один вызывной номер, как точку доступа для служащих, которые работают в учреждении, в филиале, в удаленном от учреждения месте или даже дома. Использование IP телефонии по сети LAN/WAN предприятия обеспечивает служащим доступ к услугам, предоставляемым им на рабочем месте, с одновременным уменьшением телефонных счетов.

Ericsson Communication Client это клиент приложение, базирующееся на операционной системе *Windows*, примененной в MD110, и предлагает следующие функции:

- телефонию делового класса
- поиск и набор номера из телефонного справочника
- управление маршрутизацией сообщений
- управление профилями персонального номера.

7.2.4 Телефония делового класса

Передача и принятие вызовов по IP сети лишь часть потребностей пользователей. Большинство служащих в своей ежедневной работе использует и другие услуги, такие как, например, повторный вызов, передача вызова и повторный набор внешнего номера. Кроме того, они ожидают информацию о поступивших сообщениях. *Ericsson Communication Client* поддерживает все эти требования.

Поиск и набор номера из телефонного справочника

Ericsson Communication Client вместе с D.N.A. приложением *Directory Manager* (менеджер каталога), предлагает пользователям доступ к справочнику предприятия. Просмотр справочника может выполняться на основании имени, фамилии или по каким-то другим входным данным.

Управление сообщениями

Ericsson Communication Client поддерживает управление сообщениями. Оно сводится на переадресацию входящих вызовов с представлением сообщения вызывающему. Когда используется приложение D.N.A. *Directory*, дополнительно возможна и маршрутизация сообщений, устранение или редактирование на графическом интерфейсе. Если не используется приложение *Directory Manager*, все-таки можно управлять маршрутизацией сообщений используя процедуры набора в MD110.

Управление персональным номером

Ericsson Communication Client обладает прекрасным графическим пользовательским интерфейсом, который упрощает управление функцией «персональный номер» в системе MD110. Персональным номером определяется способ, которым будут направляться входящие вызовы согласно профилю в данный момент (одному из пяти возможных). Профиль может быть определен таким образом, что входящие вызовы направляются на телефон в учреждении, на домашний телефон, мобильный телефон, на почтовый ящик голосовой почты, непосредственно или согласно заранее определенной последовательности.

7.2.5 Основные функции в самостоятельном решении

Ниже перечислены основные функции в самостоятельном решении:

- Посылка вызова

- Ответ на вызов
- Удержание вызова
- Повторный вызов
- Повторение последнего набранного номера
- Передача соединения
- Парковка / перехват вызова
- Обозначение сообщений
- DTMF сигнализация
- Многократные вызовы
- Список вызовов
- Представление состояния вызова
- Регулировка громкости
- Надежная регистрация (*log-on*) к функции Gatekeeper.

7.2.6 Дополнительные функции с D.N.A. приложениями, *Directory* и *Extension Manager*

D.N.A. приложения *Directory* и *Extension Manager* поддерживают следующие дополнительные функции:

- Управление маршрутизацией сообщений
- Персональное управление
- Доступ к телефонному справочнику.

8. IP устройства доступа

В решениях, ранее описанных в статье, используются четыре категории IP шлюзов или устройств доступа Эрикссона, предназначенных для делового окружения:

- Устройство доступа для филиалов – EEBG (*Ericsson Enterprise Branch Gateway*)
- Малое «домашнее» устройство доступа – DRG (*Digital Residential Gateway*)
- Интегрированное устройство доступа для соединительных линий – ITG (*Integrated Trunk Gateway*)
- Многофункциональное устройство доступа HL950 MSED (*Multi Service Edge Device*).

О каждом из них будет речи в продолжение данной главы.

8.1. IP устройство доступа для филиалов

8.1.1 В общих чертах

Если в филиалах средней величины используются удаленные IP терминалы, весьма значительной становится потребность прозрачного сохранения связи удаленной локацией и местный доступ к телефонной сети общего



Рис. 12. IP устройства доступа для филиалов

пользования (PSTN/ISDN). Устройство доступа Эриксона для филиалов (ЕЕВГ) очень важное дополнение решением для филиалов. Они обеспечивают выше упомянутые функции, такие как более дешевое осуществление вызовов для всех пользователей сети избеганием междугородных и международных вызовов по сети общего пользования.

ЕЕВГ, IP устройство доступа, является одним из множества новых дополнительных устройств в системе MD110, обеспечивающее целый ряд решений для речевой связи и передачи данных, для мобильной связи, удовлетворяющее требованиям настоящих и будущих предприятий, Рис. 12. слева.

8.1.2 Описание функций

ЕЕВГ это самостоятельное устройство, которое монтируется в стативе 19 дюймов. Обеспечивает функцию устройства доступа и функцию Gatekeeper для филиалов в речевой сети, базирующейся на системе MD110. Соединяется непосредственно на сеть передачи данных филиала, LAN, посредством стандартного интерфейса 10/100 Base-T Ethernet, а также на местную сеть общего пользования, посредством цифровых и аналоговых соединительных линий.

IP устройство доступа, ЕЕВГ, обеспечивает непараллельную избыточность и местное присутствие (к PSTN) в решении для филиалов средней величины. Всем пользователям предприятия, не только филиалов, предоставлена возможность передачи и принятия вызовов через связь устройства доступа ЕЕВГ с коммутированной телефонной сетью общего пользования. Несколько устройств ЕЕВГ могут обслуживать и филиалы больших размеров, предлагая им выше упомянутые функциональные возможности.

8.1.3 Применение устройства доступа ЕЕВГ

Устройство доступа для филиалов, ЕЕВГ, может использоваться для следующих сценариев:

- Обеспечение связи с удаленным местоположением – запасной Gatekeeper для IP телефонов и ЕСС клиентов в филиале.

- Местное присутствие – Устройство доступа к сети общего пользования для IP терминалов в филиале.

Вместе с системой связи MD110 в центральном учреждении, обеспечена связь типа точка-точка между IP терминалами, что снижает требования к ширине полосы передачи в сети WAN.

- Соединение факс устройств и аналоговых телефонов по сети IP - ЕЕВГ функционирует как устройство доступа в филиале

- Более дешевая телефонная связь, избеганием сети общего пользования – ЕЕВГ в таком случае играет роль устройства доступа к сети общего пользования, и это от-

носится на любого пользователя коммуникационной сети предприятия. Если в сети используется IP объединение в сеть, как функция системы MD110, тогда возможно соединение IP терминалов типа точка-точка в любом узле сети. Таким образом, значительно улучшается качество разговора.

8.1.4 Описания сценариев – нормальный режим

При нормальном режиме работы пользователи филиалов, имеющие IP терминалы (IP телефоны или IP программные ЕСС телефоны), зарегистрированы в функциональном объекте Gatekeeper системы MD110 в центральном учреждении по сети IP. Так как они интегрированы в систему MD110, им, конечно, обеспечен доступ к тем же функциям и услугам, как и IP пользователям в центральном учреждении. В таком случае ЕЕВГ, прежде всего, используется как устройство доступа к сети общего пользования (PSTN), а, кроме того, для обеспечения следующих стандартных функций:

- **Местное присутствие** – ЕЕВГ как устройство доступа к сети PSTN, обеспечивает пользователям установление исходящих вызовов по местному тарифу.

Аналогично и для входящих вызовов, если вызов осуществляется набором местного номера. Данные о вызовах записываются на центральной позиции, в системе MD110.

- **Избегание сети общего пользования** – ЕЕВГ в роли местного устройства доступа к сети общего пользования обеспечивает выгоду не только пользователям филиала и их деловым партнерам. Всем пользователям сети предприятия очень выгодно направление междугородных и международных вызовов по сети IP и переход в сеть общего пользования на местоположении филиала, таким образом, снижая стоимость вызовов. Конечно, это должно быть регулировано местными законами.

- **Вызовы с аналоговых факс устройств и телефонов по сети IP** – ЕЕВГ дополнительно оснащается платой с аналоговыми подключениями. Аналоговые терминалы в филиале предприятия с помощью услуги «прямая линия» (*hot line*) соединяются с центральной системой MD110, оснащенной интегрированным устройством доступа (ITG). В этом случае поддерживается протокол Т.38 для передачи факса (*fax over IP*). Аналоговые терминалы также продолжают функционировать, когда соединения устанавливаются по сети общего пользования.

Если требуется всего один или два аналоговых терминала, можно использовать малое устройство доступа DRG, базирующееся на протоколе Интернет, содержащее два аналоговых подключения. DRG подключается на устройство доступа ЕЕВГ как IP пользователь через сеть LAN и затем, как и в предыдущем случае, соединяется с ITG в системе MD110. Поддержание связи возможно так же, как и при использовании устройства доступа ЕЕВГ.

Аналоговые терминалы, телефоны или факс устрой-

ства можно подключить к устройству доступа EEBG (посредством аналоговых подключений или DRG) и как местных пользователей устройства EEBG. В таком случае соединение с центральным учреждением всегда осуществляется по сети общего пользования и в системе MD110 не требуется интегрированное устройство доступа ITG.

8.1.5 Описания сценариев - "изолированный" режим; сохранение связи с филиалом

Если по какой-то причине (ошибка, прерывание, работы на обслуживании) будет прервана связь передачи данных с центральной позицией, пользователи филиала будут «отсечены» от нее или изолированы от сети предприятия, а значит, будет прервана возможность телефонной коммуникации.

В таком случае устройство доступа EEBG играет важную роль, т.к. IP терминалы Эрикссона опознают прерывание связи и автоматически регистрируются в резервном *Gatekeeper-е* устройства EEBG. Для них будет обеспечен доступ к сети предприятия по сети общего пользования, с которой соединено устройство доступа EEBG. Пользователи не должны будут менять способ установления вызовов, т.к. EEBG выполнит преобразование вызывных номеров. Им будут доступны и некоторые дополнительные услуги, которые предлагает устройство доступа EEBG.

Некоторые централизованные услуги, как, например, доступ речевой почте, и в этом случае будут доступны посредством сети общего пользования. Вызовы, поступающие на центральное местоположение, будут автоматически перенаправлены по сети общего пользования к филиалам.

Когда связь с сетью IP предприятия будет восстановлена, IP терминалы это опознают и автоматически снова подключатся к первичному функциональному объекту *Gatekeeper* в системе MD110 в центральном учреждении. Это, конечно, не произойдет в течение соединения, но как только IP терминал освободится, это будет выполнено без прерывания услуги пользователю. В большинстве случаев пользователь это вообще не заметит.

8.1.6 Преимущества

Внесение устройства доступа EEBG в список изделий и услуг Эрикссона для решений, базирующихся на IP телефонии, это единственный подход поддержанию связи между удаленными местоположениями и пользователями, которые используют IP телефонию, как средство для интеграции филиалов. IP телефоны Эрикссона из серии 4000, а также *Ericsson Communication Client* разработаны для возможности детектирования прерывания связи с системой MD110 в центральном учреждении, а также для возможности их регистрации в функциональном резервном объекте *Gatekeeper* в устройстве доступа для фили-

алов, EEBG. Все вызовы к центральному учреждению автоматически направляются через сеть общего пользования. Когда связь через сеть WAN восстановится, IP терминалы Эрикссона автоматически это опознают и регистрируются как первичный *Gatekeeper* в системе MD110.

Следующее преимущество заключается в том, что EEBG фактически подключен к местной сети общего пользования, т.е. может послужить как устройство доступа к этой сети для международной / междугородной нагрузки для пользователей сети системы MD110. Преимущества использования EEBG очевидны:

- Экономичное сохранение связи с удаленными местоположениями, на которых находятся филиалы с удаленными IP терминалами.

- Местное присутствие в филиале, т.к. EEBG функционирует как устройство доступа к сети общего пользования и для удаленных вызовов из остальных частей сети, обеспечивая возможность избегания части сети общего пользования и осуществления вызовов по более низкой стоимости. Окупаемость вложений, в благоприятных обстоятельствах, измеряется в месяцах.

- EEBG может быть устройством доступа для аналоговых факс устройств и телефонов в филиале.

- Предлагается в целости автоматическое и прозрачное решение, с сохранением привычного поведения пользователей.

8.2. Устройство доступа DRG

Устройство доступа DRG (*Digital Residential Gateway*), это малое IP устройство доступа, предназначенное для связи аналоговых устройств по IP сети передачи данных. Его применение ранее описано для нескольких сценариев. Одно устройство DRG имеет два аналоговых подключения, к которым можно подключить аналоговый телефонный аппарат или факс из группы 3, а также одно подключение к сети Ethernet, поддерживающей IPv4, Рис. 12. справа.

8.2.1 Основные характеристики

Устройство доступа DRG поддерживает группу стандартов H.323, телефонные кодеки с компрессией (сжатием) и без нее, подавление тишины приятным шумом, подавление эха как приспособливание различным региональным запросам к телефонии.

8.2.2 Обзор характеристик

Стандарты для IP телефонии – поддерживается группа стандартов H.323v4, для обеспечения высокого качества разговоров.

Интерфейсы – устройство доступа DRG содержит два интерфейса для телефонов и двух одновременных вызовов, с двумя вызывными номерами. DRG имеет один IP адрес.

Кодеки для речи – поддерживаны G.729 и G.711.

Региональные запросы к телефонии – с помощью параметров возможна регулировка вызывных сигналов, тона и каденции, а также питания телефона.

Подавление тишины – увеличивается используемость полосы передачи приблизительно на 30%. Во время “тишины” генерируется приятный шум.

Подавление эха на линии – полностью устраняется эхо, вызванное различным импедансом телефонов.

Прием номера вызывающего – поддерживаются двухтональный многочастотный набор (DTMF - *Dual Tone Multi-frequency*) и цифровая частотная манипуляция (FSK - *Frequency Shift Keying*).

Различные вызывные сигналы – два подключенных телефона могут принимать различные вызывные сигналы, выбранные между девятью возможными.

Передача DTMF сигнала – может быть выполнена внутри полосы передачи и вне полосы, если сжатые DTMF сигналы нельзя опознать при передаче в полосе передачи.

Поддержка для факса – устройство доступа DRG поддерживает принятие и передачу факсов согласно V.17, скоростью 14,4 бит/с, используя стандарт T.38.

Схема набора – для опознавания конца набора номера и установления соединения сразу после этого.

Качество услуги (QoS) – устройство доступа DRG поддерживает класс услуги CoS (*Class of Service*), VLAN маркировку (*tagging*) и обозначение приоритета согласно стандарту IEEE 802.1p и типу услуги (ToS - *Type of Service*).

8.3. Интегрированное устройство доступа для соединительных линий – ITG

Интегрированное устройство доступа для соединительных линий (ITG - *Integrated Trunk Gateway*) в ранее описанных решениях играло роль IP устройства доступа для удаленных аналоговых терминалов – факсов и телефонов. В тех решениях удаленные аналоговые терминалы использовали сеть IP для интеграции в систему MD110 в центральном учреждении, где они обрабатывались как аналоговые пользователи.

Однако ITG имеет и другое назначение. Он может послужить для связи системы MD110 с деловой сетью посредством сети IP.

Проще говоря, устройство доступа ITG это печатная плата в системе MD110, которая обеспечивает функциональную возможность IP устройства доступа.

8.4. Многофункциональное устройство доступа - HL950

HL950 коммерческое название многофункционального устройства доступа компании Эрикссон (MSED - *Multi Service Edge Device*). Оно обеспечивает интеграцию интерфейсов для традиционных каналов подключений с современной IP нагрузкой, таким образом, объединяя их в конвергентные устройства в единственной сети. Хотя вначале было предназначено потребностям малых и средних учреждений, в целом поддерживает единственную распределенную структуру системы MD110 для средних и больших предприятий. Это полностью прозрачная поддержка, которая вместе с дополнительными IP услугами обеспечивает простую миграцию и значительное снижение расходов для территориально распределенных предприятий.

Устройство HL950 разработано для туннелирования традиционных цифровых телефонных соединений через IP или ATM сети. Протокол CESoIP (*Circuit Emulation Service over IP*) поддерживает интерфейсы 2 Мбит/с. Так обеспечивается возможность внутренних связей в системе MD110: удаленных линейных модулей с групповой ступенью, поддерживаны также и другие стандартные протоколы, например, QSIG и ISDN для передачи по пакетным сетям. Кроме поддержки для целого потока 2 Мбит/с, поддерживаны и части потока E1.

Встроена поддержка для качества услуги и маркировка для типа услуги и для виртуальной местной сети (VLAN - *Virtual Local Area Network*), наряду с другими интеллигентными механизмами, обеспечивающими определение приоритета.

9. Будущее развитие MD110

Развитие системы MD110, как коммуникационной платформы, и далее продолжается. Покупаются ли новые системы, или наращиваются существующие, система MD110 для покупателей является надежным вкладом в будущее. Покупатели могут быть уверены, что они смогут подключить к системе новые терминалы и функции в соответствии с их будущими потребностями.

На пути дальнейшего развития системы MD110 одним из первых шагов будет переключение управления вызова-



Рис. 13. HL950 – устройство MSED, вид с передней и задней стороны

ми на открытую обслуживающую платформу. Она будет работать со стандартной операционной системой Linux. Хотя основа программного обеспечения для управления основным вызовом останется без изменений, она будет приспособлена выполнению на различных процессорных платформах. Для покупателей существующих систем MD110 это будет значить простой способ наращивания с помощью замены сегодняшней процессорной платы новой платой, с встроенной функцией сервера. Существующие блоки и далее будут использоваться в мире IP, подтверждая правильность существующих вложений.

С увеличением доступной ширины полосы передачи, групповая ступень системы MD110 будет заменена коммутацией в сети LAN. Это значит, что и дальше сохраняется единственная распределенная архитектура системы MD110. А появляется и возможность свободного распределения линейных модулей по разным местам размещения предприятия, связанным через сеть IP.

10. Вывод

После выпуска версии BC12 системы MD110, Эрикссон освоил хорошую позицию для успешного состязания на рынке деловых систем связи, базирующихся на протоколе сети Интернет. Преимуществом системы MD110 является ее архитектура с распределенными функциональными объектами (*Gatekeeper*), которая обеспечивает их автоматическое обнаружение и регистрацию. Таким образом, обеспечивается исключительная устойчивость и надежность IP терминалов, существенно снижающая количество отдельных неисправностей. Вторым важным преимуществом является непосредственная передача разных данных, из конца в конец сети. Предлагается возможность экономичных высококачественных речевых коммуникаций через конвергентные сети LAN, а когда речь идет о версии BC12 и через сети WAN. Такие решения с конвергенцией речи и данных, вместе с неотъемлемой стационарно/мобильной конвергенцией, обеспечивают системе MD110 ясное преимущество над конкуренцией.

Благодаря решениям, встроенным в версию BC12, системе MD110 нужно рассматривать как одну из самых гибких систем связи, существующих в настоящее время для средних и больших предприятий. Это система, которая предлагает окончательным пользователям множество различных терминалов и доступ к сложным сетевым структурам. Возможно объединение новых категорий доступа, таких как, IP терминалы и клиенты, мобильные устройства деловых сетей и сетей общего пользования с уже существующими терминалами, и все это интегрировано в единственную систему. Очень мало конкурентов, если они вообще существуют, могут предложить такую гибкость.

Как уже упомянуто, систему MD110 можно рекламировать как вложение в будущее. Для владельцев существующих систем версия BC12 является значительным шагом на пути к мобильному конвергентному предприятию.

11. Список сокращений

ATM	- <i>Asynchronous Transfer Mode</i>
Асинхронный режим передачи	
CAS	- <i>Channel Associated Signaling</i>
Сигнализация по выделенному каналу	
CESoIP	- <i>Circuit Emulation Service over IP</i>
Служба эмуляции канала через IP	
CLI	- <i>Calling Line Identity</i>
Идентификация вызывающей линии	
CTI	- <i>Computer Telephony Integration</i>
Интеграция телефонии и компьютера	
DECT	- <i>Digital Enhanced Cordless Telephony</i>
Европейский стандарт улучшенной цифровой беспроводной связи	
DHCP	- <i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>
Протокол динамической конфигурации хоста	
DPNSS	- <i>Digital Private Network Signaling System</i>
Система сигнализации деловой цифровой сети	
FDDI	- <i>Fibre Distributed Data Interface</i>
Распределенный интерфейс передачи данных по волоконно-оптическим каналам	
FSK	- <i>Frequency Shift Keying</i>
Частотная манипуляция	
FW	- <i>Firmware</i>
Программно-аппаратные средства	
GK	- <i>Gatekeeper</i>
Функциональный объект	
GPRS	- <i>General Packet Radio Service</i>
Общие услуги пакетной передачи радиосвязью	
GSM	- <i>Global Service Mobile</i>
Глобальная система мобильной связи	
GW	- <i>Gateway</i>
Шлюз или устройство доступа	
HW	- <i>Hardware</i>
Аппаратные средства	
IP	- <i>Internet Protocol</i>
Протокол сети Интернет	
ISDN	- <i>Integrated Service Digital Network</i>
Цифровая сеть интегрированных служб	
ISO	- <i>International Standardization Organization</i>
Международная организация по стандартам	
ITU-T	- <i>International Telecommunication Union - Telephony</i>
Международное телекоммуникационное объединение – телефония	
LAN	- <i>Local Area Network</i>
Локальная вычислительная сеть	
MPLS	- <i>Multi Protocol Label Switch</i>
Многопротокольная коммутация на основании меток	

MSED - *Multi Service Edge Device*
Многофункциональное устройство доступа
PBX - *Private Business Exchange*
Деловая учрежденческая станция
PC - *Personal Computer*
Персональный компьютер
PIN - *Personal Identification Number*
Персональный идентификационный номер
PSTN - *Public Switched Telephone Network*
Телефонная сеть общего пользования
QoS - *Quality of Service*
Качество услуги
RAS - *Registration, Administration and Status (protocol)*
Протокол регистрации, администрации и статуса
SIM - *Subscriber Identification Module*
Модуль идентификации абонента
SMS - *Short Message Service*
Служба кратких сообщений
SW - *Software*
Программное обеспечение
TCP/IP - *Transport Control Protocol/Internet Protocol*
Протокол управления передачей / Интернет протокол
TDM - *Time Division Multiplex*
Мультиплексная передача с временным разделением
ToS - *Type of Service*
Тип услуги
UMTS - *Universal Mobile Telecommunications Systems*
Универсальная система мобильных связей
UUI - *User User Information*
Информация от пользователя к пользователю
VLAN - *Virtual Local Area Network*
Виртуальная локальная сеть
VoIP - *Voice over Internet Protocol*
Передача речи посредством протокола Интернет
VPN - *Virtual Private Network*
Виртуальная деловая сеть
WAN - *Wide Area Network*
Глобальная вычислительная сеть

Остальные общие сокращения

2,5G - обозначение мобильных сетей второй с половиной генерации
2G - обозначение мобильных сетей второй генерации
3G - обозначение мобильных сетей третьей генерации
E&M - сигнализационный протокол для аналоговых сетей
H.323 - группа стандартов рекомендуемых в ITU-T
QSIG - сигнализационный протокол для деловой цифровой сети

Сокращения и обозначения компании Ericsson

BC11, BC12 - обозначения версий системы MD110
DRG - *Digital Residential Gateway*, малое устройство доступа для “домашнего” использования
ECC - *Ericsson Communication Client*, персональный компьютер для коммуникации или коммуникационный клиент
EEBG - *Ericsson Enterprise Branch Gateway*, устройство доступа для филиалов
ELU32 - обозначение печатной платы в системе MD110 (*Extension Line Unit*)
GS - Group Switch, групповая ступень
HL950 - Обозначение для устройства MSED компании Эрикссон
LIM - Модуль линейных интерфейсов в MD110 (*Line Interface Module*)
I/O - ввод / вывод

Литература

- [1] Калман С.: “Голосовая коммуникация в мобильном предприятии”, Сборник TE Mirgo 2003
- [2] Пейкович М.: “Цифровая деловая система связи MD110”, Технический журнал Эрикссона “Revija”, 7(1995)2, 47-61
- [3] Калман С.: “Один пример трансформации системы PBX в IP PBX”, Сборник TE Mirgo 2000
Внутренние материалы Эрикссона

Перевод: Надежда Племенич.

АДРЕС АВТОРА:
Станислав Калман
e-mail: stanislav.kalman@ericsson.com
Ericsson Nikola Tesla d.d.
Krapinska 45
p.p.93
HR-10002 Zagreb
Хорватия

Редакция приняла рукопись 15. февраля 2004.